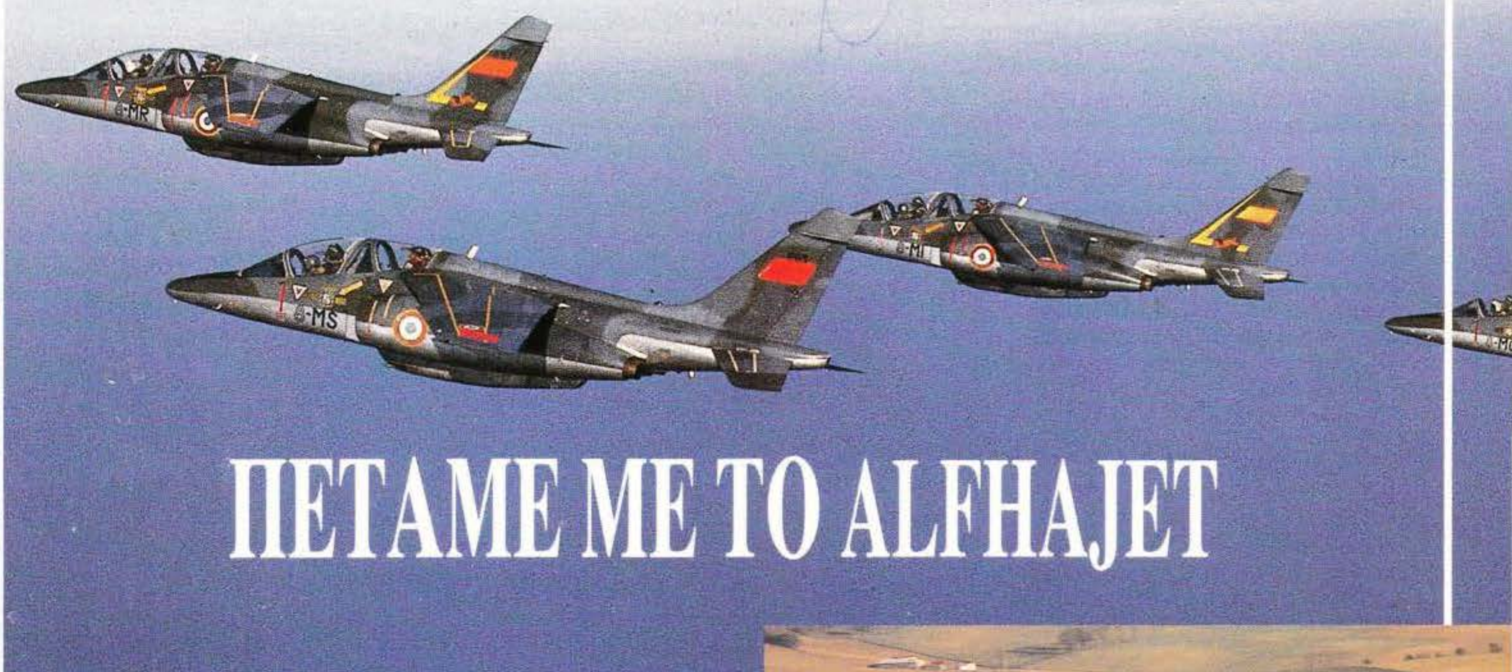
ΠΤΗΣΗ & ΔΙΑΣΤΗΜΑ

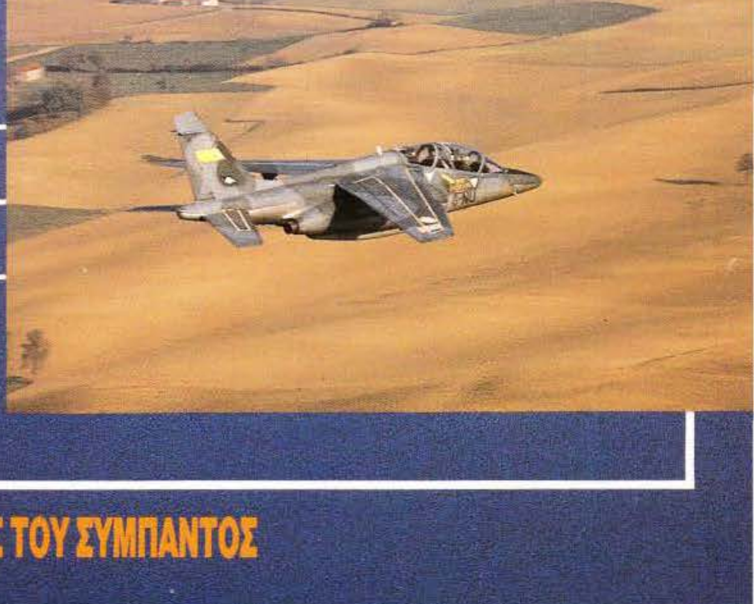
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1990 ΤΕΥΧΟΣ 65, ΔΡΧ. 350

ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΗΝ ARMÉE DE L' AIR

ΚΕΝΤΡΟ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗΣ ΤΑΚΤΙΚΗΣ



ΠΕΤΑΜΕ ΜΕ ΤΟ ALFHAJET



ΑΝΑΖΗΤΩΝΤΑΣ ΤΟ ΔΕΚΑΤΟ ΠΛΑΝΗΤΗ

FOKKER 100

ΙΝΔΙΑ – ΠΑΚΙΣΤΑΝ

ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΓΑΛΙΛΑΙΟΣ

ΟΙ ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ

BOUTARI NOUVEAU

Όταν πριν από τέσσερα χρόνια δίναμε στην κατανάλωση το πρώτο δείγμα ελληνικού NOUVEAU, ανοίγαμε παράλληλα μια καινούργια σελίδα στην αντίληψη του Έλληνα για το κόκκινο κρασί. Ο όμορφος γευστικός κόσμος του κόκκινου κρασιού αποκτούσε νέα διάσταση περνώντας από τις κλασικές γεύσεις του παλαιωμένου και ώριμου, σε φρέσκους ζωντανούς τόνους που θα σφράγιζαν την εκάστοτε φθινοπωρινή σοδειά.

Η πίστη στη δυνατότητα του ελληνικού αμπελώνα, η αγάπη για το καλό κρασί, η γνώση και η αναζήτηση, δημιούργησαν το BOUTARI NOUVEAU. Ένα κόκκινο φρέσκο κρασί, προικισμένο με «νεανικές» ιδιότητες, ζωηρό χρώμα, βελούδινη γεύση και έντονο φρουτώδες άρωμα βατόμουρων, φράουλας και σταφυλιού. Είναι τα πλούσια χαρακτηριστικά του, που κάνουν το BOUTARI NOUVEAU να διαφέρει από τα κόκκινα παλαιωμένα κρασιά.

Οινοποιήσαμε το BOUTARI NOUVEAU από την παραδοσιακή, πολυδυναμική ποικιλία Αγιωργήτικο Νεμέας, μια από τις ευγενέστερες ποικιλίες σταφυλιού του ελληνικού αμπελώνα που απλώνεται στις πλαγιές της Νεμέας. Η γενέτειρα του Ηρακλή, ξακουστή για το βαθυκόκκινο, πλούσιο σε «σώμα» κρασί της, συγκέντρωνε τις προϋποθέσεις για την αναγέννηση του κόκκινου κρασιού και τη δημιουργία της νέας γεύσης NOUVEAU.
Η εφαρμογή της μοντέρνας τεχνολογίας της ενδοκυτταρικής ζύμωσης σε ατμόσφαιρα διοξειδίου του άνθρακα, ανέδειξε και αξιοποίησε με διαφορετικό τρόπο τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ποικιλίας του Αγιωργήτικου. Το BOUTARI NOUVEAU είναι όχι μόνο ένα ευχάριστο αποτέλεσμα, αλλά και η επιβεβαίωση των προσδοκιών μας για τη διεύρυνση της γνώσης για την κατανάλωση των κόκκινων κρασιών.

Ο ιδιαίτερος τύπος του BOUTARI NOUVEAU έχει τη σφραγίδα της κάθε χρονιάς με τη διαφοροποίηση των καιρικών συνθηκών. Είναι η αγωνία του παραγωγού που στρέφει τα μάτια στον ουρανό γνωρίζοντας πως η σοδειά του εξαρτάται άμεσα από τη φύση.
Ο περσινός χειμώνας, ήπιος, χωρίς παγετούς προοιώνιζε μια χρονιά όμοια με την προηγούμενη και μια πρώιμη ωρίμανση. Η έλλειψη βροχοπτώσεων που ακολούθησε μας γέμισε ανησυχία. Αν το αμπέλι δε δεχόταν την ευεργετική επίδραση της ανοιξιάτικης βροχής και δεν εξασφάλιζε τα απαραίτητα αποθέματα νερού, θα «έσβυνε» με τον πρώτο καλοκαιρινό καύσωνα. Το καλοκαίρι όμως κύλησε δροσερό, χωρίς καύσωνα, με ήπιο καιρό και «ήρεμες» θερμοκρασίες, αντισταθμίζοντας την πρώιμη ωρίμανση που διαφαινόταν το χειμώνα.
Με την εξέλιξη αυτή του καιρού-μαλακός χειμώνας, ξηρή άνοιξη, ήπιο καλοκαίρι – είχαμε μια μειωμένη ποσοτικά παραγωγή, θετικός παράγοντας στην οινοποίηση κρασιών με έντονα χρωματικά χαρακτηριστικά, και μια αργή ωρίμανση που επέτρεπε τη διατήρηση των ποικιλιακών αρωμάτων.

Ο ευνοϊκός καιρός του φθινοπώρου λίγο πριν τον τρύγο, βοήθησε να παραμείνει το σταφύλι γερό, βασική προϋπόθεση για την καλή ποιότητα του κρασιού.

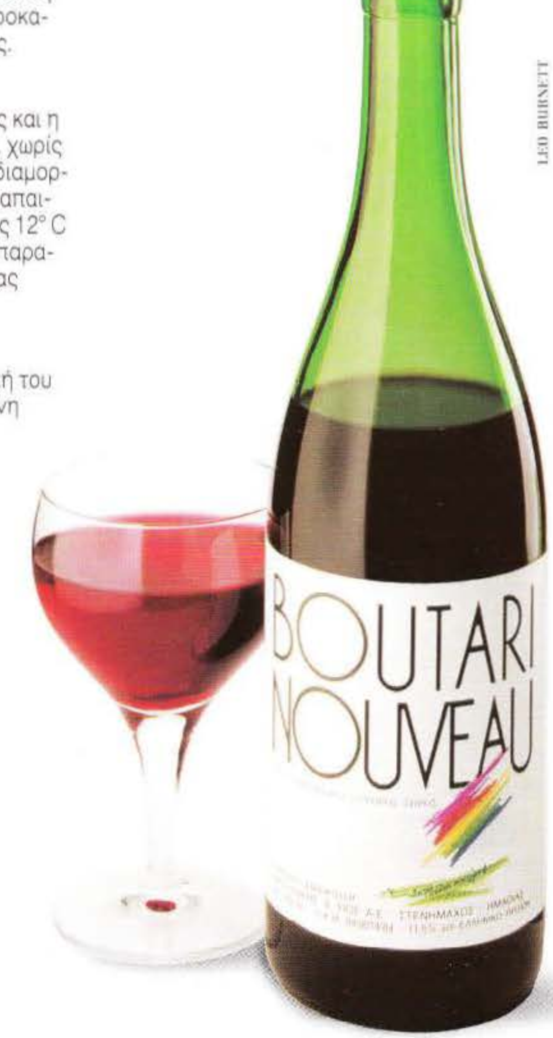
Στις 25 Σεπτεμβρίου ξεκίνησε ο τρύγος. Οι λίγες βροχές που έπεσαν ενδιάμεσα, δυσκόλεψαν την παραγωγή, αλλά δεν αλλοίωσαν το αποτέλεσμα.
Το BOUTARI NOUVEAU εσοδείας 1989, έρχεται με τα πολύπλοκα χαρακτηριστικά του αρώματα, τη μαλακή βελούδινη γεύση του και τις ζωηρές νεανικές του αποχρώσεις, να προκαλέσει μια ακόμη εμπειρία στη γεύση μας.

Ο ιδιαίτερος τρόπος παραγωγής και η εμφιάλωσή του αμέσως μετά τον τρύγο, χωρίς να χρειάζεται παλαίωση και ωρίμανση, διαμορφώνουν το νεανικό του χαρακτήρα που απαιτεί να το καταναλώσουμε δροσερό στους 12° C – 14° C και μέσα σε ένα χρόνο από την παραγωγή του. BOUTARI NOUVEAU εσοδείας 1989, ένα φρέσκο κόκκινο κρασί.

Ανακαλύψτε κι εσείς τη μοναδική του ποιότητα. Χαρείτε την πλούσια βελούδινη γεύση και το φρουτώδες άρωμα του BOUTARI NOUVEAU, εσοδείας 1989.

Γιάννης Μπουτάρης
Οκτώβριος 1989

μπουταρη
ΚΡΑΣΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΟΣ ΑΠΟ ΤΟ 1879



ΓΙΑ ΝΑ ΖΟΥΜΕ ΚΑΛΥΤΕΡΑ

Γ·Ε·Υ·Σ·Η

Το ελληνικό περιοδικό για τη σωστή διατροφή.
Το περιοδικό για την υγεία και τη γεύση.
Το περιοδικό για τον ανθρώπινο οργανισμό και τις λειτουργίες του.
Το περιοδικό για τα τρόφιμα και την επεξεργασία τους.
Το περιοδικό με τις καλύτερες συνταγές μαγειρικής.

ΜΕ ΚΑΛΕΣΜΕΝΟ ΤΟΝ ΑΪ ΒΑΣΙΛΗ
Τι να μην ξεχάσετε οργανώνοντας το Πρωτοχρονιάτικο ρεβεγιόν στο σπίτι.
ΕΛΕΝΗ ΒΛΑΧΟΥ
Ταξίδια στους γαστριμαργικούς παράδεισους και τις στήλες της Μπερλίνας.
Η ΕΟΚ ΣΤΟ ΤΡΑΠΕΖΙ ΜΑΣ
Τι θα μαγειρέψουν οι ευρωπαίοι εταίροι μας για τις γιορτές.
ΓΙΟΡΤΑΖΟΝΤΑΣ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ
Γεύση και παράδοση στην παλιά Αθήνα και τα προάστια.
ΑΝΑΒΟΛΙΣΜΟΣ
Η διαδικασία της ανάπτυξης στο ανθρώπινο σώμα.
ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ
Τι σημαίνουν οι προδιαγραφές και η τυποποίηση.
ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ
Πρόκληση από τις Εσπερίδες
για γεύση και υγεία.
ΑΣΤΕΡΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΥΖΙΝΑ
Οι διάσημοι μαγειρεύουν.
ΓΙΟΡΤΙΝΑ ΠΡΩΙΝΑ
Ιδέες για νόστιμα προγεύματα
ΓΕΥΜΑ 5 ΑΣΤΕΡΩΝ
Λάμψη και νοστιμιά στο γιορτινό τραπέζι.
ΠΕΡΙΜΕΝΟΝΤΑΣ ΤΟΝ ΠΕΛΑΡΓΟ
Συμβουλές για τη διατροφή της εγκύου.
ΕΡΕΥΝΑ: ΤΟ ΝΕΡΟ ΠΟΥ ΠΙΝΟΥΜΕ
Ένα εμπεριστατωμένο ρεπορτάζ
για το πόσιμο νερό.
ΠΟΛΥΜΗΧΑΝΕΣ
Ό,τι πρέπει να ξέρουμε για τις χρήσεις
και την «τιμή» τους.
ΤΡΩΓΟΝΤΑΣ ΕΞΩ
Το ρεβεγιόν αλλά και η καθημερινή έξοδος.
ΠΙΝΟΝΤΑΣ ΤΣΑΪ
Τα είδη του τσαγιού και με τι το συνοδεύουμε.
ΚΑΙ
Ειδήσεις, πληροφορίες, συμβουλές, αγορά.



**ΚΥΚΛΟΦΟΡΕΙ
ΤΗΝ 1η
ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ**

**από τις
ΤΕΧΝΙΚΕΣ
ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.Ε.**

Έλληνα αστρονόμο

ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ

ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ 1979

ΕΚΔΟΤΗΣ
Σόφη Καβαθά

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Κώστας Καβαθάς

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΥΛΗΣ
Πάνος Φιλιππακόπουλος
Γιώργος Χριστογιαννάκης

ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
Γιώργος Κουράσης
Ζωή Δημητρακέλλη

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ-ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΙΣ
Σόφη Καβαθά
Δημήτρης Γιαννάκης
Γιάννης Βρόντος

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ
Κώστας Καβαθάς
Βασίλης Γιαννακόπουλος
Μιχάλης Σταυρόπουλος

ΜΟΝΤΑΖ
Δώρα Σιλιβίστρα
Μανώλης Καστρινάκης

ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ
Πέτρος Μεϊντάνης

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Πέλη Κουκουτού

*Το περιοδικό «**ΠΤΗΣΗ**» εκδίδεται από την «**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ» Α.Ε.**, Γοργίου 6 & Αναπαύσεως, Αθήνα 116 36, τηλ. 92.30.832, Telex: 222.189 TECH GR., Telefax: 92.30.836 • Η «**ΠΤΗΣΗ**» κυκλοφορεί σ' όλη την Ελλάδα την 20η ημέρα κάθε μήνα • Διάθεση - Διανομή: Κεντρικό Πρακτορείο Ημερησίου και Περιοδικού Τύπου Α.Ε., Σοφοκλέους 41, Τηλ. 32.11.069 • Υπεύθυνος σύμφωνα με το νόμο: Κώστας Καβαθάς, Γοργίου 6, Αθήνα 116 36 • Εκτύπωση: Ιωνία Εκτυπωτικαί Επιχειρήσεις ΑΕ., Φραγκοκλησσιάς 7, 151 25 Μαρούσι, τηλ. 6846.737 • Φωτοστοιχειοθεσία: Graffiti, Βουλιαγμένης 13 & Περραιβού 10, Αθήνα. Τηλ. 92.24.843 Fax: 32.44.467. ΑΡΧΕΤΥΠΟ ΕΠΕ, Διδότου 28, 106 62 Αθήνα. Τηλ. 36.14.154 • Χειρόγραφα, διαφάνειες και φωτογραφίες που στέλνονται για δημοσίευση δεν επιστρέφονται, ανεξάρτητα εάν δημοσιευθούν ή όχι • Λόγω στενότητας χώρου το περιοδικό διατηρεί το δικαίωμα να περικόπτει επιστολές που δημοσιεύονται, χωρίς, όμως να αλλοιώνεται ή να μεταβάλλεται το νόημα που περιέχουν • Οι απόψεις που εκφράζονται στα ενυπόγραφα άρθρα δεν εκφράζουν απαραίτητα τη γνώμη του περιοδικού • Απαγορεύεται η αναδημοσίευση άρθρων, τμημάτων άρθρων, σχεδίων και φωτογραφιών χωρίς την έγγραφη άδεια του περιοδικού.*

*• «**PTISSI» (FLIGHT)** magazine is published on the 20th of each month except August by «**TECHNICAL PRESS» S.A.**, 6 Gorgiou Str., Athens 116 36, Greece, tel. 92.30.832 (3 lines), telex: 222198 TECH GR • Telefax 92.30.836 • All Editorial correspondance should be addressed to Mr. Costas Cavathas, Editorial Director.*

•ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ ΓΙΑ ΕΝΑ (1) ΧΡΟΝΟ: ΕΛΛΑΔΑ, ΚΥΠΡΟΣ 3.800 δρχ. ΤΡΑΠΕΖΕΣ - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ: 5.000 δρχ. ΕΥΡΩΠΗ 5.500 δρχ. ($ 35 δολάρια ΗΠΑ), ΑΜΕΡΙΚΗ - ΚΑΝΑΔΑΣ - ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ - ΑΣΙΑ 6.000 δρχ. ($ 38 δολάρια ΗΠΑ).
Εμβάσματα - Επιταγές: Πέλη Κουκουτού, Γοργίου 6 Αθήνα 116 36

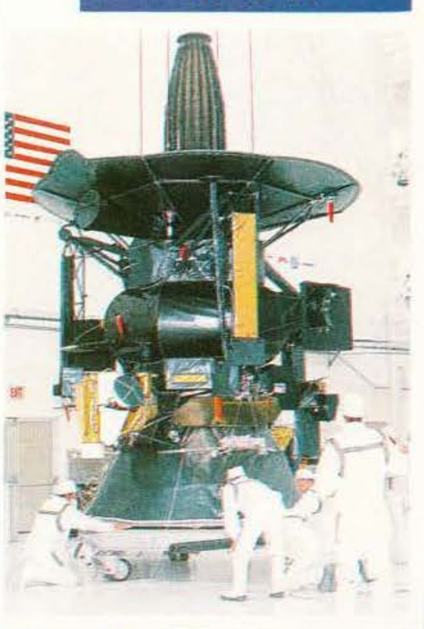
Η συνδρομή εξωτερικού θα πρέπει να σταλεί με τραπεζική επιταγή (bank cheque) με το αντίστοιχο ποσό σε συνάλλαγμα.

*• ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΕΥΧΩΝ: Παλιά (και καινούργια) τεύχη της **ΠΤΗΣΗΣ** κοστίζουν τώρα 350 δρχ. και μπορείτε να τα βρείτε στα γραφεία μας. Αν θέλετε να τα λάβετε σπίτι σας, θα πρέπει να μας στείλετε και τα ταχυδρομικά τέλη, που φτάνουν τις 40 δρχ. για κάθε τεύχος. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να στείλετε ταχυδρομική επιταγή στη διεύθυνσή μας: Γοργίου 6, Αθήνα 116 36, στην οποία να σημειώνετε τον αριθμό του τεύχους και την ένδειξη «**ΠΤΗΣΗ**».*
• Τα τεύχη 1-18, 22 έχουν εξαντληθεί.

ΠΤΗΣΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1990, ΔΡΧ. 350







ALPHAJET:



Το γαλλογερμανικό αυτό αεροπλάνο υπήρξε η πρώτη ευρωπαϊκή συνεργασία στον τομέα κατασκευής πολεμικών αεροσκαφών και ανέτρεψε σε μεγάλο βαθμό τη νοοτροπία κατασκευής εκπαιδευτικών συνδυάζοντας τόσο το ρόλο της προωθημένης εκπαίδευσης όσο και αυτόν της εγγύς υποστήριξης.

36

FOKKER F-100:



Στο περιθώριο των γιγαντιαίων αεροκατασκευαστών κινούνται οι μικρότερες εταιρίες μία από τις οποίες είναι και η Ολλανδική Φόκερ. Το επιβατικό της, μέσης χωρητικότητας F-100 αποτελεί άξιο απόγονο του F-28 και έχει ήδη προσελκύσει αρκετές παραγγελίες για να συγκαταλέγεται ανάμεσα στα επιτυχημένα μοντέλα της αγοράς.

52

ΙΝΔΙΑ-ΠΑΚΙΣΤΑΝ:



Οι δύο αυτές χώρες παρ' όλη την κοινή τους καταγωγή, βρίσκονται σε διαρκή αντιπαράθεση από τη γέννησή τους και σε συνεχή διαμάχη για τον έλεγχο της εξαιρετικά σημαντικής γεωπολιτικά περιοχής της νότιας Ασίας και του Ινδικού Ωκεανού. Μια ανάλυση της γενικότερης πολιτικής που ακολουθούν και των στόχων που αποβλέπουν παρουσιάζεται στο ιδιαίτερα ενδιαφέρον αυτό άρθρο.

58

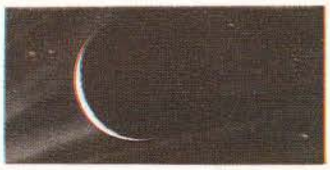
MERKAVA Mk3:



Το ισραηλινό Merkava σχεδιάστηκε εμπεριέχοντας πολλά από τα μαθήματα των πολέμων της χώρας αυτής με τους Άραβες γείτονές της. Παρουσιάζουμε εδώ την τρίτη έκδοση του άρματος που παρουσιάζει αρκετές καινοτομίες βελτιώνοντας τόσο τη μαχητική ικανότητα όσο και δυνατότητά του να επιβιώνει στο πεδίο της μάχης.

64

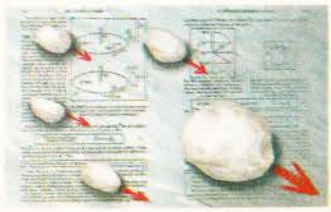
ΑΝΑΖΗΤΩΝΤΑΣ ΤΟΝ ΔΕΚΑΤΟ ΠΛΑΝΗΤΗ:



Η πιθανότητα ύπαρξης ενός δέκατου πλανήτη στο ηλιακό μας σύστημα γοήτευσε κατά καιρούς πολλούς αστρονόμους. Το άρθρο ανακεφαλαιώνει τις προσπάθειες αυτές και κάνει μερικές υποθέσεις για τον κόσμο αυτόν που ίσως κινείται, απαρατήρητος ακόμη στις εσχατιές του ηλιακού μας συστήματος.

74

ΟΙ 4 ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ:



Ποιοί είναι οι νόμοι που διέπουν τον κόσμο μας και πόσο αναλλοίωτοι μπορούν να θεωρηθούν στην ερμηνεία του σύμπαντος; Υπάρχουν άραγε και άλλες δυνάμεις και ποιές είναι οι νέες θεωρίες μετά την ανακάλυψη νέων σωματιδίων που συμπεριφέρονται διαφορετικά απ' ό,τι αναμενόταν:

84

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΝΟΣ:

Στην τακτική στήλη των «Δημιουργών» παρουσιάζουμε αυτόν το μήνα έναν άλλο σημαντικό Έλληνα αστρονόμο με διεθνή αναγνώριση.

ΜΟΝΙΜΕΣ ΣΤΗΛΕΣ

Η Πολεμική αεροπορία του μέλλοντος

ΟΙ ΣΑΡΩΤΙΚΕΣ αλλαγές που συμβαίνουν τον τελευταίο καιρό στην Ευρώπη αλλά και σ' ολόκληρο τον κόσμο δεν πρόκειται ν' αλλάξουν μόνο την κοινωνικοπολιτική και οικονομική πραγματικότητα στον πλανήτη μας. Εξίσου καταλυτικές θα είναι οι συνέπειές τους και στον αμυντικό τομέα, καθώς μάλιστα τυχαίνει να συμπίπτουν χρονικά με σημαντικές εξελίξεις της τεχνολογίας, που θα οδηγούσαν ούτως ή άλλως σε μεγάλες ποιοτικές αλλαγές στα οπλικά συστήματα και στον τρόπο ανάπτυξης και χρησιμοποίησής τους.
Η ολοένα και πιο πολύπλοκη δομή αυτών των συστημάτων, που πηγάζει από την εξέλιξη της τεχνολογίας αλλά και από τις αυξημένες απαιτήσεις που δημιουργούσε ο ανταγωνισμός των εξοπλισμών, έχει οδηγήσει σε μια σημαντική αύξηση του κόστους κατασκευής και χρησιμοποίησής τους αλλά και σε αυξημένες απαιτήσεις εξειδίκευσης του προσωπικού που τα χρησιμοποιεί. Παράλληλα, η νέα πολιτική πραγματικότητα που διαμορφώνουν οι πολιτικές εξελίξεις στις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης και η ύφεση μεταξύ των δύο μεγάλων στρατιωτικών συνασπισμών, θα οδηγήσει σίγουρα σε αύξηση των πιέσεων για γενική μείωση των στρατιωτικών δαπανών. Κι αν μεν οδηγούμαστε βαθμιαία σε μία κατάσταση γενικού αφοπλισμού, δεν θα υπήρχε κανένας λόγος ν' αναρωτιόμαστε πώς θα είναι τα οπλικά συστήματα του μέλλοντος και πώς θα είναι οργανωμένοι οι στρατοί που θα τα χρησιμοποιούν.
Απ' ό,τι φαίνεται όμως, μόνο στο απώτερο μέλλον μπορούμε να ελπίζουμε ότι θα συμβεί κάτι τέτοιο. Προς το παρόν, κι όσο θα υπάρχουν τα εθνικά σύνορα, θα εξακολουθήσει να υπάρχει μια καχυποψία μεταξύ των διαφόρων κρατών, ενώ δεν θα πρέπει να υποτιμούμε καθόλου το γεγονός ότι οι πολιτικές εξελίξεις στην Ανατολική Ευρώπη έχουν οδηγήσει σ' ορισμένες περιπτώσεις σε αναζωπύρωση των εθνικιστικών τάσεων κι ότι υπάρχουν ακόμα σ' όλο τον κόσμο αρκετές εστίες έντασης. Ένα από τα χαρακτηριστικότερα άλλωστε παραδείγματα είναι η δική μας χώρα, που εξακολουθεί ν' αντιμετωπίζει τις απειλητικές διαθέσεις του εξ ανατολών γείτονά της (στον οποίο μάλιστα φαίνεται τώρα να παρουσιάζεται μια ανησυχητική ενίσχυση του φανατικού ισλαμικού στοιχείου), ενώ παράλληλα τα εκρηκτικά εσωτερικά προβλήματα της Γιουγκοσλαβίας δεν αποκλείεται να βρουν σαν αντιστάθμισμα μια εξωτερική ένταση προς το νότο με την επαναφορά στην επικαιρότητα του υποτιθέμενου «μακεδονικού» προβλήματος. Όπως επίσης δεν πρέπει να ξεχνάμε, ότι η υπερατλαντική υπερδύναμη δεν φαίνεται να είναι εύκολο να εγκαταλείψει τη νοοτροπία της «πολιτικής των κανονιοφόρων», αφού μόλις πριν λίγο καιρό και παρά το νέο άνεμο που υποτίθεται ότι πνέει στις διεθνείς σχέσεις, δεν δίστασε να επέμβει σε μια μικρή και ακίνδυνη για την ασφάλειά της γειτονική της χώρα για να συλλάβει ένα δικτάτορα (που η ίδια είχε στο παρελθόν ενισχύσει) με την κατηγορία της λαθρεμπορίας ναρκωτικών!
Οι ένοπλες δυνάμεις των διαφόρων χωρών θα εξακολουθήσουν λοιπόν να υπάρχουν για αρκετά χρόνια και θα πρέπει να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες. Η σημαντικότερη εξέλιξη που είναι πιθανό να υπάρξει προς αυτή την κατεύθυνση, θα είναι η κατάργηση της υποχρεωτικής στράτευσης όλων των πολιτών, που αποτελεί τη βάση της αμυντικής πολιτικής των περισσότερων ευρωπαϊκών χωρών σήμερα, και η αντικατάστασή της με τη δημιουργία ενός στρατού από επαγγελματίες, οι οποίοι θα είναι αρκετά εξειδικευμένοι για να μπορούν να χειρίζονται τα όλο και πιο πολύπλοκα οπλικά συστήματα που χρησιμοποιούνται από τις ένοπλες δυνάμεις (σ' αντίθεση με τους κληρωτούς, που πριν προλάβουν να εξοικειωθούν πλήρως με τη λειτουργία τους λήγει η θητεία τους και εγκαταλείπουν το στρατό). Παρά το γεγονός ότι οι επαγγελματίες στρατιώτες θα αμείβονται για την εργασία τους, ενώ η αποζημίωση των κληρωτών είναι συμβολική, η συρρίκνωση της συνολικής δυνάμεως των στρατών θα είναι τόσο σημαντική που το κόστος συντήρησής τους θα είναι τελικά μικρότερο, ενώ η εξειδίκευση του συνόλου του προσωπικού τους θα τους κάνει αποτελεσματικότερους.
Όσον αφορά την αεροπορία, οι επιχειρησιακές δυνάμεις της οποίας βασίζονται ήδη σε επαγγελματίες λόγω του τεράστιου κόστους και της πολυπλοκότητας των οπλικών της συστημάτων, οι εξελίξεις που θα πρέπει να αναμένονται προέρχονται από τις αυξανόμενες απαιτήσεις αυτού του υλικού. Η εντύπωση που σχηματίζει σήμερα κανείς, είναι ότι η εξέλιξη των μαχητικών αεροσκαφών βαδίζει προς ένα τέτοιο σημείο, που οι δυνατότητές τους θα ξεπεράσουν τις δυνατότητες των ανθρώπων που τα χειρίζονται. Ήδη οι απαιτήσεις που υπάρχουν για τους χειριστές των μαχητικών αεροσκαφών της τελευταίας γενιάς είναι τόσο μεγάλες, που αποκτά όλο και μεγαλύτερη βαρύτητα ο ρόλος των ειδικών ιατρικών εργαστηρίων τα οποία ασχολούνται με έρευνες πάνω στη φυσιολογία της πτήσης και γενικά με την ανάλυση των επιδράσεων του ανθρώπινου παράγοντα στις επιχειρησιακές συνθήκες. Κι ίσως στην επόμενη ή τη μεθεπόμενη γενιά μαχητικών αεροσκαφών να φτάσουμε σε σημείο που θα υπάρχει αδυναμία πλήρους εκμετάλλευσης των δυνατοτήτων τους, γιατί αυτές θα ξεπερνούν τις δυνατότητες του ανθρώπινου οργανισμού.
Από την άλλη πλευρά, η ραγδαία εξέλιξη των ηλεκτρονικών βοηθημάτων και των οπλικών συστημάτων των αεροσκαφών, δεν αποκλείεται να μειώσει στο μέλλον μέχρις εκμηδενισμού την ανάγκη για κοντινές αερομαχίες, αφού θα είναι δυνατή σε κάθε περίπτωση η αναγνώριση και το χτύπημα του στόχου από μακριά. Αν συμβεί κάτι τέτοιο σύντομα, τότε ίσως τα μαχητικά του μέλλοντος να γίνουν απλούστερα όσον αφορά τις επιδόσεις και πολυπλοκότερα όσον αφορά τα συστήματα, με αποτέλεσμα ίσως και την αύξηση των μελών του πληρώματος. Αν, αντίθετα, δεν επιτευχθεί μια τέτοια εξέλιξη στις επόμενες δύο γενιές μαχητικών, τότε δεν θα πρέπει ν' αποκλείεται καθόλου να δούμε μια μέρα μαχητικά αεροσκάφη χωρίς πιλότους.

Πάνος Φιλιππακόπουλος

Έρχεται η MALEV!

ΠΡΕΠΕΙ να ήταν το 1972, όταν πρωτοπέταξα με τη MALEV, την εθνική αεροπορική εταιρία της Ουγγαρίας. Ήταν ένα ταξίδι στη Δυτ. Γερμανία για οικογενειακούς λόγους.
Λίγο που τότε δεν είχα άποψη για τα αεροπορικά πράγματα, λίγο που κανείς δεν είχε σκοπό να μου τη ζητήσει και λίγο που το ταξιδιωτικό γραφείο θεώρησε υποχρέωσή του να κάνει οικονομία στον οικογενειακό προϋπολογισμό, καταλήξαμε τελικά να βολευτούμε σε ένα τετρακινητήριο ελικοφόρο Ιλιούσιν της MALEV. Να βολευτούμε βέβαια είναι μία κουβέντα. Γιατί το σκάφος ήταν γνήσιο καθαρόαιμο μοντέλο του υπαρκτού σοσιαλισμού. Όπως λέμε η δικτατορία του προλεταριάτου στον αέρα! Όμως αυτό εμάς καθόλου δεν μας πείραξε καθότι είμαστε συνηθισμένοι στη δικτατορία κι από το έδαφος. Το εσωτερικό του αεροσκάφους έμοιαζε με αυτό, που αρκετά χρόνια αργότερα στο πανεπιστήμιο θα ανακάλυπτα στις ομιλίες των Κνιτών συναδέλφων. Άχρωμο, λιτό, καθόλου πρωτότυπο, απέριττο.
Το μόνο περιττό ήταν η παρουσία των... αεροσυνοδών. Το ταξίδι θα ήταν πολύ πιο ευχάριστο χωρίς αυτές. Οι θέσεις μας θύμιζαν καθίσματα επαρχιακού ΚΤΕΛ, ο θόρυβος από τους κινητήρες ήταν εκκωφαντικός, ενώ το κρύο γεύμα είχε σαν βάση δύο πολύ λεπτές φέτες από ουγγαρέζικο σαλάμι. Βέβαια, αργότερα στο Πανεπιστήμιο θα μάθαινα, από τους ίδιους πάλι συναδέλφους, ότι όλα αυτά δεν είχαν καμία σημασία. Κι αυτό γιατί στην Ουγγαρία δεν υπήρχαν άνεργοι, δεν υπήρχαν τεχνητές καταναλωτικές ανάγκες, ενώ υπήρχε πλήρης ιατροφαρμακευτική περίθαλψη.

Αργότερα βέβαια, ανακαλύφθηκε ότι στην Ουγγαρία δεν υπήρχαν και ευτυχισμένοι άνθρωποι, αλλά αυτό τη δεδομένη χρονική στιγμή φαίνεται ότι δεν βρισκόταν ιδιαίτερα ψηλά στις προτεραιότητες του διεθνούς κομμουνιστικού κινήματος.
Η επιστροφή μας έγινε με την Ολυμπιακή. Με ένα καινούργιο Μπόινγκ 727, γεμάτο με όλες αυτές τις περιττές λεπτομέρειες που κάνουν τη ζωή πιο όμορφη. Το γεύμα ήταν ένα θαυμάσιο ροστ μπηφ με διάφορες γαρνιτούρες. Το σέρβις ήταν άψογο, οι αεροσυνοδοί ευγενικές και όμορφες και οι ώρες αναχώρησης και άφιξης σύμφωνες με το πρόγραμμα.
Η σύγκριση των δύο αεροπορικών εταιριών ήταν κάτι παραπάνω από άνιση. Από τότε δεν ξαναταξίδεψα με τη MALEV. Συνέχισα όμως να ταξιδεύω με την Ολυμπιακή. Έτσι είχα την ευκαιρία να παρακολουθήσω τις φιλότιμες προσπάθειες των πολιτικών μας, των εκάστοτε διοικήσεων και των εργαζομένων να μετατρέψουν τον εθνικό μας αερομεταφορέα σε MALEV του 1972. Δεν νομίζω όμως ότι θα πρέπει να περιμένουν να τους συγχαρώ που τελικά το κατάφεραν! Γιατί τι άλλο μπορεί να σημαίνει για μία εταιρία που απασχολεί (μαζί με τις θυγατρικές της) 16.000 υπαλλήλους, ότι παράγει το ίδιο έργο με μία ανταγωνιστική στο εξωτερικό που απασχολεί το ένα τρίτο του προσωπικού της Ο.Α.; Τι άλλο μπορεί να σημαίνει το συσσωρευμένο έλλειμμα των 97 δισ. δρχ. και των 25 δισ. δρχ. μόνο για το 1989; Πού είναι άραγε ο προγραμματισμός, η τιμολογιακή πολιτική, η πολιτική προσλήψεων, οι επενδύσεις;
Τι νόημα μπορεί να έχει η δικαιολογία ότι η Ο.Α. χρησιμοποιήθηκε για να ασκηθεί κοινωνική πολιτική από τις εκάστοτε κυβερνήσεις; Και τι είδους κοινωνική πολιτική είναι αυτή που εξανδραποδίζει έναν κοινωφελή οργανισμό δημιουργώντας τεράστια ελλείμματα που καλείται να καλύψει ο Έλληνας φορολογούμενος;
Όμως ας μη γελιόμαστε.

Οι εκάστοτε κυβερνήσεις δεν άσκησαν κοινωνική πολιτική μέσω της Ολυμπιακής. Μικροκομματική πολιτική του χείριστου είδους άσκησαν.
Οι χιλιάδες άχρηστες προσλήψεις κομματικών φίλων με παχυλούς μισθούς, ανέθρεψαν το τέρας και η τεχνητή συγκράτηση των τιμών των εισιτηρίων για να εξευμενίσουμε το πόπολο, έδωσε τη χαριστική βολή. Και τώρα τι γίνεται; Υπάρχει άραγε λύση με το υπάρχον καθεστώς;
Την απάντηση – τι ειρωνεία! – έρχεται να δώσει η MALEV. Με έκπληξη λοιπόν, διαβάσαμε την είδηση ότι η νέα κυβέρνηση της Ουγγαρίας σκοπεύει να ιδιωτικοποιήσει την κρατική αεροπορική εταιρία! Ξεπερνώντας συμπλέγματα 45 ετών οι άνθρωποι φαίνεται ότι έπιασαν το νόημα.
Εμείς συνεχίζουμε να παραδέρνουμε σε αιθεροβάμονες πρακτικές κοινωνικοποιήσεων, ενισχύσεων από τον κρατικό προϋπολογισμό και συντεχνιακών αγώνων διατήρησης των «κεκτημένων».
Τι μέλλον άραγε μπορεί να έχει ένας τέτοιος «λευκός ελέφαντας» στα πλαίσια της ενοποιημένης κοινής αγοράς του 1992. Για πόσο ακόμα μπορούμε να εξασφαλίσουμε με νύχια και με δόντια το προνόμιο να διαχειριζόμαστε τεράστια ελλείμματα; Λίγους μόλις μήνες πριν, η απειλή και ο έντονος ανταγωνισμός φαινόταν ότι θα προέλθει από τις χώρες τις ΕΟΚ. Ήδη έχουν δημιουργηθεί οι πρώτες συμμαχίες ευρωπαϊκών εταιριών με στόχο την αμερικανική αγορά. Όμως φαίνεται ότι οι εξελίξεις στην ανατολική Ευρώπη μας επιφυλάσσουν και νέες εκπλήξεις.
Θα μπορέσει άραγε η Ο.Α. να ανταγωνισθεί μια ιδιωτική MALEV ή μια TAROM που είναι σχεδόν σίγουρο ότι θα ακολουθήσει;
Θα είναι άραγε το 1992, είκοσι χρόνια μετά την πρώτη μου πτήση με τη MALEV, η χρονιά που θα αναγκαστώ να επιλέξω τη συγκεκριμένη εταιρία για ένα ταξίδι μου, καθώς ο πατριωτισμός μου δεν θα είναι αρκετός να αντισταθμίσει τη διαφορά με την Ο.Α.; Ελπίζω πως οι όροι δεν θα αντιστραφούν τελικά τόσο τραγικά. Ωστόσο χρειάζονται να ληφθούν γενναίες αποφάσεις. Δυστυχώς όμως έχω την αίσθηση ότι στο συγκεκριμένο τομέα περισσότερο από οπουδήποτε αλλού ισχύει η λαϊκή ρήση: «ή στραβός είναι ο γιαλός, ή στραβά αρμενίζουμε».

Γιώργος Χριστογιαννάκης

Το τέλος της εποχής των δεινοσαύρων

ΑΚΟΜΗ και πριν από λίγους μήνες, οι αναλυτές συνέχισαν να ψάχνουν για την εστία που θα επικέντρωνε τα πολιτικά, οικονομικά και κοινωνικά δυναμικά στοιχεία της ανθρωπότητας τη νέα δεκαετία που πλησίαζε. Οι περισσότεροι την τοποθετούσαν στην ευρύτερη λεκάνη του Ειρηνικού, αρκετοί μιλούσαν για το νοτιοαμερικανικό γίγαντα που αφυπνίζεται και υπήρχαν και άλλοι που προσέβλεπαν στην ξεχασμένη Αφρική. Ασφαλώς, όμως, οι λιγότεροι υποστήριζαν ότι η Ευρώπη, μια ήπειρος που έπασχε ήδη για πολλούς από προχωρημένη γεροντική άνοια, θα μπορούσε να είναι το επίκεντρο κοσμοϊστορικών εξελίξεων. Για όλους τους βιαστικούς που είχαν ήδη γράψει τον επικήδειο της Γηραιάς Ηπείρου ήλθαν τα εκπληκτικά γεγονότα των τελευταίων εβδομάδων για να δικαιώσουν τους λίγους οραματιστές. Γεγονότα τόσο ραγδαία που μόνον η ταχύτητα της τηλεοπτικής κάμερας μπορεί πλέον να παρακολουθήσει και που εξαρθρώνουν γοργά την αυθαίρετη διαίρεση που είχε επιβληθεί στην Ευρώπη με τη συμφωνία της Γιάλτας από το τέλος του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου. Αλλαγές όμως, αν και λιγότερο ραγδαίες αλλά εξίσου σημαντικές βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα, συμβαίνουν και στη Δυτική Ευρώπη.
Προ της χιονοστιβάδας των εξελίξεων αυτών, ποιό είναι το μέλλον των δύο στρατιωτικών συνασπισμών, (ΝΑΤΟ και Συμφώνου της Βαρσοβίας) στη νέα τάξη πραγμάτων που σχηματίζεται στην Ευρώπη, όταν μάλιστα ο κύριος λόγος ύπαρξής τους, η εκατέρωθεν απειλή, εξαφανίζεται κάτω από τα πόδια τους; Ποιά μπορεί να είναι η τύχη δύο μηχανισμών που για άλλους υπήρξαν ακριβώς αυτοί που διατήρησαν την τεχνητή διαίρεση της Ευρώπης ενώ για άλλους ήσαν οι εγγυητές της πιο μακροχρόνιας περιόδου ειρήνης που γνώρισε η περιοχή; Όσο ραγδαίες και αν είναι όμως οι εξελίξεις, η άμεση κατάργησή τους δεν είναι δυνατή και ίσως δεν γίνει δυνατή για αρκετό ακόμη χρονικό διάστημα. Είναι ακριβώς οι περίοδοι κοσμογονικών αλλαγών που εγκυμονούν τους μεγαλύτερους κινδύνους.
Εξάλλου, η επιπλέον διατάραξη του ήδη ασταθούς ευρωπαϊκού χώρου, χωρίς μάλιστα άμεσα οφέλη δεν θα βοηθήσει καθόλου προς τη σύντομη επίτευξη νέας κατάστασης δυναμικής ισορροπίας απαραίτητης για το μέλλον της ηπείρου. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι είναι νωρίς να αρχίσουμε να σχεδιάζουμε τη μεταβατική περίοδο προς τη νέα Ευρώπη χωρίς συνασπισμούς.
Οι χώρες της ανατολικής Ευρώπης, ήδη σε αναζήτηση νέας πολιτικοοικονομικής ταυτότητας θα περιορίζουν σταδιακά τις αμυντικές δαπάνες και τις ένοπλες δυνάμεις τους στην προσπάθεια αναδιάρθρωσης των οικονομικών τους, περιορίζοντας ταυτόχρονα και την προσφορά τους στο Σύμφωνο της Βαρσοβίας. Όσο δε, οι χώρες αυτές θα αναπτύσσουν τις σχέσεις τους με τη Δύση και θα εδραιώνουν τις αλλαγές που επέτυχαν, τόσο η εξάρτησή τους από τη Μόσχα θα μειώνεται, δημιουργώντας αναπόφευκτα συνθήκες που σταδιακά θα αδρανοποιήσουν τη συμμαχία. Αλλά και οι σοβιετικές μεραρχίες που είχαν ήδη αρχίσει να παίρνουν το δρόμο της επιστροφής θα συνεχίσουν να αποχωρούν από την ανατολική Ευρώπη, καθώς η Σοβιετική Ένωση στρέφεται υποχρεωτικά προς το εσωτερικό της για να αντιμετωπίσει τα πολλαπλά προβλήματα που γιγαντώνονται και απειλούν τις μεταρρυθμίσεις του Γκορμπατσόφ. Έτσι, ο εξ ανατολών κίνδυνος θα ακολουθήσει το σιδηρούν παραπέτασμα, σαν μια θλιβερή ανάμνηση και μόνο του παρελθόντος. Και το ΝΑΤΟ όμως, που από τραγική ειρωνεία γιόρτασε τα σαράντα χρόνια του τη στιγμή που ο πολιτικός χάρτης της Ευρώπης αναμορφώνεται ριζικά,

αντιμετωπίζει εδώ και αρκετό καιρό σοβαρές εσωτερικές πιέσεις. Αυξημένες αμυντικές δαπάνες, προγράμματα ανάπτυξης οπλικών συστημάτων και εκσυγχρονισμός των στρατιωτικών δυνάμεων της Συμμαχίας που είχαν συμφωνηθεί σε εποχές που ο Μπρέζνιεφ βρισκόταν ακόμη πίσω από τα τείχη του Κρεμλίνου, δεν μπορούσαν παρά να αναθεωρηθούν ή και να εγκαταλειφθούν υπό το πρίσμα της περεστρόικα, δημιουργώντας προστριβές μεταξύ των συμμάχων: Προστριβές που δεν είναι άσχετες με μια διευρυνόμενη βαθύτερη διάσταση απόψεων ανάμεσα στις δύο όχθες του Ατλαντικού, με τις ΗΠΑ κάτω από διογκούμενο ρεύμα νεοαπομονωτισμού και περικοπής δαπανών να υποστηρίζουν ότι πληρώνουν πάρα πολλά για την ευρωπαϊκή άμυνα και τη Δυτική Ευρώπη να παραποιείται ότι η γνώμη της δεν λαμβάνεται αρκετά υπ' όψη, σε θέματα μάλιστα που άμεσα την αφορούν, αμφισβητώντας ανοικτά τον ηγετικό ρόλο των Ηνωμένων Πολιτειών. Η οικονομική και πολιτική ενοποίηση της Δυτικής Ευρώπης δεν είναι πια ένα όραμα αλλά μία πραγματικότητα που δεν απομένει παρά να ολοκληρωθεί μέσα στη δεκαετία του 1990. Η πιθανή δε διεύρυνση ή έστω συνεργασία της κοινότητας με τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες (συμπεριλαμβανομένων και των ανατολικών) κάνει εύκολα αντιληπτό το γίγαντα που θα δημιουργείτο και θα ήταν ικανός να αντιμετωπίσει τις ΗΠΑ ή την Ιαπωνία με ίσους όρους αν όχι και από θέση ισχύος σαν νέα υπερδύναμη. Το ΝΑΤΟ (αλλά και το Σύμφωνο της Βαρσοβίας) υπό τη σημερινή του μορφή αποτελεί ασφαλώς τροχοπέδη σε τέτοιου είδους εξελίξεις. Είναι δε φανερό ότι η σταδιακή μετατροπή του από στρατιωτική συμμαχία σε οργανισμό πολιτικής συνεργασίας με ταυτόχρονη μετατόπιση του κέντρου λήψης αποφάσεων στην Ευρώπη, είναι πλέον θέμα χρόνου σε μια διαδικασία που έχει ήδη αρχίσει με την επαναδραστηριοποίηση της Δυτικοευρωπαϊκής Ένωσης σαν μορφής στρατιωτικού σκέλους της Κοινότητας.
Η Ευρώπη δεν είναι ακόμη έτοιμη για να απαλλαγεί από τους συνασπισμούς αλλά είναι ώριμη για να δρομολογήσει τις διαδικασίες που τελικά, θα τους εξαλείψουν. Στο μεταξύ, άσχετα με το ρόλο που αυτοί έπαιξαν στο παρελθόν, σήμερα μπορούν να προσφέρουν μια τελευταία υπηρεσία, δημιουργώντας το κατάλληλο πλαίσιο σταθερότητας και συνεργασίας που θα επιτρέψει στις ευρωπαϊκές χώρες να αντιμετωπίσουν τα πολλά προβλήματα που υπάρχουν, πριν οι συνασπισμοί περάσουν στην Ιστορία σημαίνοντας το τέλος της εποχής των «Δεινοσαύρων».

Φαίδων Γ. Καραϊωσηφίδης

ΚΑΙ ΤΩΡΑ ΠΤΗΣΗ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ

Όπως είχαμε προαναγγείλει από το Νοέμβριο, από αυτό το τεύχος η ΠΤΗΣΗ γίνεται μηνιαία. Συγκεκριμένα, θα κυκλοφορούν 11 τεύχη το χρόνο (δεν θα βγαίνει τεύχος τον Αύγουστο), από τα οποία τα 10 θα περιέχουν τη γνωστή πλούσια ύλη με θέματα αεροπορίας, διαστήματος και άμυνας, ενώ το τεύχος Δεκεμβρίου θα είναι αφιερωμένο στην Επιστήμη & Τεχνολογία.
Από αυτό το τεύχος επίσης, τεχνικοί λόγοι που έχουν σχέση με την ανάγκη τυποποίησης, μας αναγκάζουν ν' αλλάξουμε λίγο το σχήμα της ΠΤΗΣΗΣ. Η προσπάθειά μας όμως για πλήρη και έγκυρη ενημέρωση παραμένει απαράλλαχτη! Μείνετε λοιπόν μαζί μας και παρακολουθήστε την ΠΤΗΣΗ μας προς τον κόσμο του 21ου αιώνα.

Μια βρετανική εταιρία που ειδικεύεται στην κατασκευή εξοπλισμού εκμετάλλευσης υποθαλάσσιου πλούτου, η **Σήφορθ Σάμπση, παρουσίασε πρόσφατα ένα νέο αποβατικό σκάφος που έχει τη δυνατότητα να καταδύεται.** Το S.60 εκτοπίσματος 94 τόννων, ύψους 3 μέτρων πλάτους 4 μέτρων και μήκους 18 μέτρων μπορεί να μεταφέρει 60 στρατιώτες ή φορτίο 9 τόννων και έχει πλήρωμα δύο ανδρών. Το σκάφος μπορεί να επιχειρεί σε βάθη από 1.5 έως 100 μέτρα και να υποστηρίζεται είτε από συμβατικά αποβατικά ή υποβρύχια.

Ο πρώτος πελάτης για το Ισραηλινό οπλικό σύστημα με το όνομα Ποπάι είναι η Αμερικανική Αεροπορία που θα εξοπλίσει τα αεροσκάφη B-52 και F-111. Το Ποπάι πιστεύεται ότι είναι ένας κατευθυνόμενος πύραυλος αέρος - εδάφους με ηλεκτροοπτική καθοδήγηση και κεφαλή 350 περίπου κιλών. Το βεληνεκές του υπολογίζεται σε 80 χιλιόμετρα.

Η Πολωνία είναι η δεύτερη χώρα - μέλος του Συμφώνου της Βαρσοβίας που παρέλαβε μαχητικά MiG-29, η πρώτη ήταν η Ανατολική Γερμανία. Τα αεροσκάφη που παρελήφθησαν τον περασμένο Ιούνιο αντικαθιστούν παλαιά MiG-21 MF.

Η αμερικανική κυβέρνηση παρήγγειλε 182 κινητήρες CFM56-2-B1 που θα χρησιμοποιηθούν στον εκσυγχρονισμό των αεροσκαφών KC-135 (που χαρακτηρίζονται KC-135R μετά τη μετασκευή) πράγμα που φέρνει το συνολικό αριθμό των κινητήρων που έχουν παραγγελθεί στα πλαίσια του προγράμματος αυτού σε 1253. Μέχρι σήμερα έχουν παραδοθεί 164 KC-135R, ενώ 131 ακόμη αεροπλάνα αναμένουν ανακατασκευή. Οι CFM56-2, που είναι γνωστοί στην USAF σαν F108, χρησιμοποιούνται επίσης στα E-3A AWACS και KE-3 τάνκερς, στα E-6 και E-8B όλα μέλη της στρατιωτικής οικογένειας των πολιτικών Μπόινγκ 720/707.

Η Τουρκία θα προμηθευθεί δέκτες πολύ χαμηλής συχνότητας (VLF) βρετανικής κατασκευής για τα υποβρύχιά της. Τα συστήματα VLF κάνουν δυνατή την επικοινωνία μεταξύ παράκτιων τερματικών σταθμών και πλοίων επιφανείας και των υποβρυχίων σε κατάδυση.
Η Τουρκική πολεμική βιομηχανία περιλαμβάνει 83 εργοστάσια, από τα οποία 42 ιδιωτικά, 13 κρατικά και 28 που ανήκουν στις τουρκικές ένοπλες δυνάμεις.

Το συνολικό κόστος της πρόσφατης παραγγελίας του Κουβέιτ για 40 αεροσκάφη F/A-18C/D ανέρχεται σε 1.9 δισεκατομμύρια δολάρια. Το πακέτο περιλαμβάνει επίσης 120 πυραύλους AIM-9L Σάιντγουάιντερ, 200 AIM-7F Σπάροου, 300 AGM-65 D/G Μάβερικ, 40 AGM-84D Χαρπούν, 200 βόμβες φορείς βομβιδίων (CBU) και την εκπαίδευση 300 χειριστών.

Ενας πιλότος από την Λ.Δ. της Κίνας αυτομόλησε οδηγώντας το αεροπλάνο του, ένα J-6 (MiG-19 Farmer) στην Ταϊβάν. Είναι ο 14ος Κινέζος πιλότος που καταλήγει στην Ταϊβάν από το 1960. Οι δύο χώρες υπόσχονται σημαντική αμοιβή σε χρυσό και άλλα κίνητρα για να ενθαρρύνουν τέτοιους είδους ενέργειες από την άλλη πλευρά σε μια προσπάθεια να επιτύχουν προπαγανδιστικά οφέλη.

Το επιχειρησιακό κόστος ανά ώρα πτήσης του γιγάντιου εξακινητήριου σοβιετικού μεταφορικού Αντόνοφ An-225 είναι περίπου 35.000 δολάρια σύμφωνα με δηλώσεις σοβιετικών επισήμων σε πρόσφατη καναδική αεροπορική έκθεση, ενώ το κόστος αγοράς κάθε αεροπλάνου είναι περίπου 200 εκατ. δολάρια. Προς το παρόν και εάν δεν υπάρξουν εξαγωγικές παραγγελίες, το γραφείο σχεδίασης Αντόνοφ όπου ανήκουν και τα αεροπλάνα προγραμματίζει την κατασκευή δύο ή τριών μόνο An-225.

Η Ισπανία προχώρησε στην αγορά 10 πυροσβεστικών αεροπλάνων Καναντέρ CL-215 μαζί με 15 συλλογές μετατροπής αυτών και των άλλων πέντε αεροσκαφών του ιδίου τύπου ήδη σε ισπανική υπηρεσία. Η καναδική εταιρία είχε ανακοινώσει ότι σταματά την παραγωγή των CL-215 με εμβολοφόρους κινητήρες για να προσελκύσει παραγγελίες για το μοντέλο CL-215T με κινητήρες τουρμποπροπ αλλά η παραγγελία της Ισπανίας ύψους 200 εκατ. δολαρίων φαίνεται ότι δεν ήταν τελικά ευκαταφρόνητη.

Η Γαλλική Σνεκμά παρέδωσε στο Ισραήλ πέντε κινητήρες τύπου Ατάρ 9K50 που θα τοποθετηθούν σε εκσυγχρονισμένα Κφιρ πράγμα που θα δώσει μεγαλύτερη ευελιξία στις προσπάθειες πώλησης των αεροσκαφών. Στο παρελθόν τα Ισραηλινά Κφιρ αντιμετώπισαν δυσκολίες πώλησής τους σε διάφορες χώρες λόγω του αμερικανικής κατασκευής κινητήρα του και την άρνηση των ΗΠΑ να χορηγήσουν τη σχετική άδεια εξαγωγής.

Η Μπόινγκ παρέδωσε το πρώτο από τα 300 F-4E/RF-4E που εκσυγχρονίζει με νέο σύστημα ναυτιλίας και άφεσης όπλων για λογαριασμό της αμερικανικής εθνοφρουράς με κόστος 100 εκατομμυρίων δολαρίων.

Το Ιράκ ανακοίνωσε την πρόθεσή του να κατασκευάσει πολεμικά αεροσκάφη χωρίς όμως να δοθούν περισσότερες λεπτομέρειες. Στο παρελθόν η χώρα αυτή είχε προχωρήσει σε συνομιλίες για το θέμα αυτό τόσο με τη Σοβιετική Ένωση όσο και με τη Γαλλία. Το Ιράκ ήδη διαθέτει πολύπλευρη πολεμική βιομηχανία με κυριότερα προϊόντα πυραύλους εδάφους - εδάφους, πυροβόλα, άρματα μάχης, τα περισσότερα από τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί στον πόλεμο κατά του Ιράν.

ΑΝΤΙΡΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝ «ΕΙΜΑΣΤΕ ΤΕΛΙΚΑ ΜΟΝΟΙ»

Αφορμή για τούτο το γράμμα μου στάθηκε το άρθρο «Είμαστε τελικά μόνοι;» που δημοσιεύτηκε στο τεύχος 64 της Πτήσης.
Πολύ ορθά τοποθετούνται από την αρχή τα πλαίσια κίνησης μέσα στα οποία καλούμαστε να πορευθούμε έως ότου αγγίξαμε τον πυρήνα του ζητήματος. Το κυριότερο σημείο τριβής με το άρθρο είναι η θεματική παράγραφος, η επονομαζόμενη «η ζωή και οι κυριότερες ιδιότητές της». Πρώτα απ' όλα είναι νομίζω αντίθετο προς κάθε επιστημονική δεοντολογία η εξαγωγή γενικών συμπερασμάτων με βάση την ύπαρξη ενός μόνο «πειράματος» για το οποίο μάλιστα δεν γνωρίζουμε τους χωροχρονικούς συσχετισμούς που μπορεί να έχει με άλλα παρόμοια φαινόμενα εμφάνισης και εξάπλωσης ... ζωής στο σύμπαν. Αναφέρεται λοιπόν πως η βασική δομική μονάδα της ζωής είναι το κύτταρο και ακολούθως πως η ζωή βασίζεται στη χημεία του άνθρακα. Καταρχήν θα έπρεπε πρώτιστα να διευκρινιστεί σε ποιά ζωϊκή μορφή αναφερόμαστε. Αν γίνεται λόγος για γήινες μορφές ζωής τότε βεβαίως και ισχύουν τα παραπάνω, όμως δεν μπορούμε να ισχυριστούμε το ίδιο και για εξωγήινες μορφές ζωής, ελλείψει αποδεικτικών στοιχείων, όταν μάλιστα δεν γνωρίζουμε τη βιοχημεία τους. Σε τέτοιους ευαίσθητους τομείς μόνο το πείραμα και η παρατήρηση μπορούν να δώσουν ασφαλείς απαντήσεις.
Αναφέρεται, πολύ σωστά, η αρχή της παγκοσμιότητας των φυσικών νόμων και κατ' επέκταση των βιολογικών διεργασιών που βέβαια στη βάση τους είναι φυσικοχημικές διεργασίες επομένως δεν δικαιολογούνται μεταβολές. Και ακολουθεί το συμπέρασμα: «επομένως αφού οι βιολογικές διεργασίες ακολουθούσαν πάντα τους ίδιους νόμους δεν υπάρχει καμιά λογική ένδειξη που να δικαιολογεί τη δημιουργία ζωής διαφορετικής από τη γήινη! Αναμφίβολα οι βιολογικές διεργασίες ακολουθούν τους ίδιους νόμους και διέπονται από τους ίδιους κοσμικούς κανόνες — που έχουν μέχρι τώρα ανακαλυφθεί — σ' όλο το μήκος και το πλάτος του γνωστού μας σύμπαντος. Αναμφίβολα η χημεία του άνθρακα διέπεται από τους ίδιους βασικούς κανόνες με τη χημεία του πυριτίου και κάθε άλλη χημεία.
Σε καμιά όμως περίπτωση δεν έχουμε το δικαίωμα να ισχυριστούμε πως επειδή οι βιολογικές διεργασίες — που συμβαίνουν ανά το σύμπαν — διέπονται από τους ίδιους κανόνες είναι κοινές μεταξύ τους. Με την ίδια ανακριβή συλλογιστική ένας κάτοικος του Δία θα μπορούσε να «αποδείξει» τη μη ύπαρξη μορφών ζωής διαφορετικές από τις δίιες.
Αν θέλουμε πραγματικά να είμαστε ορθολογικοί και αληθινά επιστήμονες δεν πρέπει η βαθιά ριζωμένη ανθρωποκεντρική αντίληψη για τον κόσμο να παρεμβαίνει στις έρευνές μας.

Τσιαμάδης Βαγγέλης

Απάντηση του συνεργάτη μας Β.Π. Τριτάκη.
Το άρθρο αποτελεί μια κατά το δυνατόν πιστή καταγραφή των πλέον σύγχρονων και έγκυρων επιστημονικών απόψεων επάνω στο πρόβλημα της εξωγήινης νόησης. Κύρια πηγή πληροφοριών για τη συγγραφή του υπήρξαν τα πρακτικά των παγκόσμιων συνεδρίων της διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης (IAU) και ιδιαίτερα της επιτροπής No51. Καθώς και τα πρακτικά των παγκοσμίων συνεδρίων της Διεθνούς Επιτροπής Ερευνών του Διαστήματος (COSPAR) που γίνονται κάθε δύο χρόνια και στα οποία συμμετέχω ενεργά τα τελευταία δέκα χρόνια. Αρκετές επίσης πληροφορίες προέρχονται από άρθρα των πρωτοπόρων ερευνητών της εξωγήινης νόησης, Φρανκ Ντρέικ, Νικολάι Καρντιτάσεφ, Μιχάλη Παπαγιάννη κ.ά.
Η επιστήμη προωθεί την έρευνά της στηριζόμενη στην υπάρχουσα γνώση και όχι σε εκείνη που πιθανόν να υπάρξει στο μέλλον ή εκείνη που θα θέλαμε να υπάρχει.
Επομένως, πρέπει να επαναλάβω ότι μέχρι στιγμής, τουλάχιστον, ΔΕΝ υπάρχει καμιά απολύτως απόδειξη ή έστω απλή ένδειξη για την ύπαρξη ζωής μη βασιζόμενης στην κυτταρική δομή ή τη χημεία του άνθρακος.
Αναφέρεται ότι σε τέτοιους ευαίσθητους τομείς μόνο το πείραμα και η παρατήρηση μπορούν να δώσουν ασφαλείς απαντήσεις κάτι που τελικά στρέφεται εναντίον των απόψεών σας διότι ακριβώς το πείραμα και η παρατήρηση είναι που δεν επιτρέπουν την αποδοχή τους.

ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΑΠΟΡΙΕΣ

Σας γράφω σχετικά με το άρθρο «Βασικές Αρχές Αεροδυναμικής» που δημοσιεύτηκε στο τεύχος Νο 60 και για ορισμένα ερωτήματα που μου έχουν δημιουργηθεί. Στα πραγματικά ρευστά και σε πτέρυγες πεπερασμένες (τρισδιάστατες) η παραγωγή αντώσεως είναι δυνατή διότι κατά πρώτον οι δυνάμεις εσωτερικής τριβής του ιξώδους προκαλούν τη δημιουργία στροβίλου εκκινήσεως που είναι και η αιτία της κυκλοφορίας γύρω από την πτέρυγα. Το ερώτημα είναι, στα ιδανικά ρευστά εν απουσία του ιξώδους δημιουργείται στρόβιλος εκκινήσεως και αν ναι ποιός είναι ο μηχανισμός; Μήπως τελικά πρέπει να ευγνωμονούμε την οπισθέλκουσα που μας «κρατά» το αεροπλάνο στον αέρα. Επίσης σε τρισδιάστατη πτέρυγα, η μετατόπιση του αέρα κατά τα ακροπτερύγια από κοιλιά προς ράχη, λόγω της διαφοράς πιέσεως των περιοχών αυτών είναι φανερό ότι παράγει στροβίλους οι οποίοι σε συνδυασμό με τον αποκαλούμενο στρόβιλο εκκινήσεως σχηματίζουν το δακτυλιοειδή στρόβιλο κατωρεύματος. Στις δισδιάστατες πτέρυγες όπου δεν υπάρχουν αυτοί οι στρόβιλοι πώς παράγεται κατώρευμα και η έλλειψή του πώς δικαιολογεί την ύπαρξη αντώσεως; Παράγεται δηλαδή η άντωση άλλοτε με τον ένα τρόπο και άλλοτε με τον άλλο; Για παράδειγμα, στα πολεμικά αεροπλάνα αλλιώς παράγεται η άντωση όταν είναι με απλή διαμόρφωση (χωρίς δεξαμενές ακροπτερυγίων) και αλλιώς όταν φέρουν τέτοια φορτία. Στα σύγχρονα μεγάλα αεροπλάνα (A330-B747) αλλά και σε μικρότερα εμφανίζονται κάθετα πτερύγια στα ακροπτερύγια σαν φράκτες. Ποιός είναι ο σκοπός ύπαρξής των; Τι ακριβώς είναι επίσης η «υπερκριτική πτέρυγα» για την οποία γίνεται τόσος λόγος. Το τελευταίο μου ερώτημα αφορά την κυκλοφορία (Γ) γύρω από την πτέρυγα που είναι απαραίτητη για την παραγωγή αντώσεως και μάλιστα η θεωρητική μελέτη και η μαθηματική ανάλυση δίνει τον τύπο L=1ρυΓ. Αν δεν υπήρχε όμως η κυκλοφορία, η διαμόρφωση της πτέρυγας και μόνη είναι δυνατόν να υποστηρίζει την εφαρμογή του νόμου του Bernoulli; Γιατί το πιο πάνω τύπος αυτό ακριβώς λέει: Εάν μηδενιστεί η κυκλοφορία, η άντωση μηδενίζεται...

Παντελής Χειμάριος
ΕΠ/ΓΟΣ ε.α.
Αθήνα

Ευχαριστούμε για το πολύ ευγενικό σας γράμμα, αποσπάσματα του οποίου δημοσιεύονται παραπάνω που μας δίνει την ευκαιρία να θίξουμε και πάλι το πολύ ενδιαφέρον θέμα των αρχών της αεροδυναμικής. Θα προσπαθήσουμε να δώσουμε ορισμένες απαντήσεις χωρίς να επεκταθούμε σε μαθηματική ανάλυση, κάτι αδύνατο στον περιορισμένο χώρο της στήλης. Η μηχανική των ρευστών και κατ' επέκταση η αεροδυναμική μελετούν τα εξαιρετικά πολύπλοκα φαινόμενα της άντωσης και οπισθέλκουσας προχωρώντας σταδιακά από απλούστερα σε περισσότερο σύνθετα παραδείγματα και με πολλές απλουστεύσεις, υποθέσεις και περιορισμούς. Υπάρχουν δε πολλές περιπτώσεις όπου επειδή ακόμη και σήμερα δεν είναι δυνατή η εξαγωγή ακριβών μαθηματικών λύσεων καταφεύγουμε σε μαθηματικές ή πειραματικές προσεγγίσεις. Ετσι μια προοδευτική ανάλυση περιλαμβάνει τη μελέτη σε δύο και τρεις διαστάσεις ασυμπίεστης ροής όπου τα αποτελέσματα του ιξώδους θεωρούνται αμελητέα σε σχέση με τις δυνάμεις πίεσης (inviscid incomressible flow), ακολουθεί ανάλογη μελέτη των αποτελεσμάτων του ιξώδους (viscous incompressible flow) σε στρωτή (laminar) και τυρβώδη (turbulent) ροή για να καταλήξουμε σε συμπιεζόμενη ροή (compressible flow) υποηχητική, διηχητική και υπερηχητική. Η υπόθεση ροής χωρίς τριβή γίνεται για λόγους απλοποίησης των μαθηματικών σχέσεων σε κάποιο στάδιο της μελέτης πριν περάσουμε στα αποτελέσματα της τριβής που περιπλέκουν τα πράγματα και δεν σημαίνει ότι ο μηχανισμός παραγωγής άντωσης είναι διαφορετικός από αυτόν που περιγράφεται (στρόβιλος εκκινήσεως). Το παλιό ρητό ότι δεν υπάρχει άντωση χωρίς οπισθέλκουσα κρύβει μεγάλο μέρος της απάντησης στο πρώτο σας ερώτημα. Ανάλογα, η εξέταση της ροής σε δύο και τρεις διαστάσεις είναι μια προοδευτική ανάλυση ενός σύνθετου προβλήματος. Σε δύο διαστάσεις η ροή μπορεί να αναλυθεί σε μία παράλληλη προς την πτέρυγα και σε μία γύρω από αυτήν (κυκλοφορία). Η κύρια διαφορά είναι ότι σε πεπερασμένες πτέρυγες η άντωση (και η οπισθέλκουσα) μεταβάλλεται και κατά μήκος της πτέρυγας (spanwise) λόγω της νέας κυκλοφορίας από κοιλία σε ράχη μέσω του ακροπτερυγίου. Η κυκλοφορία αυτή συμβάλλει περισσότερο στην οπισθέλκουσα παρά στην άντωση και ο περιορισμός της είναι απαραίτητος. Οι αεροφράκτες στην άνω επιφάνεια της πτέρυγας και τα πτερυγίδια στα ακροπτερύγια (winglets) έχουν ακριβώς αυτόν το σκοπό αν και δρουν διαφορετικά με τα πρώτα να περιορίζουν την απώλεια άντωσης και τα δεύτερα να μειώνουν την οπισθέλκουσα. Η «υπερκριτική αεροτομή» είναι σχεδιασμένη να πετά πάνω από την τιμή Max M_{crit} (ο αριθμός MAX του ελευθέρου στρώματος αέρα — free stream — που η ροή περιλαμβάνει περιοχές όπου η μέγιστη τιμή της τοπικής ταχύτητας μόλις που γίνεται υπερηχητική). Η δημιουργία ωστικού κύματος (shock wave) καθυστερεί με αποτέλεσμα η πτέρυγα να μπορεί να έχει μικρότερη οπισθόκλιση, να περιέχει περισσότερο καύσιμο και να έχει μικρότερο βάρος από παλιότερες σχεδιάσεις. Όσον αφορά το τελευταίο σας ερώτημα, δεδομένου ότι η κυκλοφορία είναι το γραμμικό ολοκλήρωμα της ταχύτητας σε μία κλειστή γραμμή (γύρω από την πτέρυγα), η έλλειψή της σημαίνει και μηδενισμό της ταχύτητας πράγμα που δεν αντιβαίνει στην εφαρμογή του νόμου του Bernoulli που εκτός των άλλων αφορά τη ροή παράλληλα προς την πτέρυγα. Θα επανέλθουμε όμως στο θέμα σε επόμενο τεύχος μας.

• Παπαχριστοδούλου Μ. Αθήνα: Ευχαριστούμε για το γράμμα σας. Το θέμα της άμυνας της Κύπρου μας απασχόλησε και θα μας απασχολήσει και στο μέλλον.

• Μπίνα Νέστορα και Δήμου Τόλη, Ηγουμενίτσα: Θα προσπαθήσουμε να ικανοποιήσουμε την επιθυμία σας στο επόμενο τεύχος του ΜΟΝΤΕΛΟΥ.

• Ψυρρή Θεόδωρο, Πειραιά: Θα σας παραπέμψουμε στο επόμενο τεύχος του ΜΟΝΤΕΛΟΥ.

• Λυρώνη Γιάννη, Ηράκλειο: F-104 τεύχος 54, Μιράζ 2000 τεύχος 16 και Πτήση στο 54, TA-7H τεύχος 31, MiG-29 τεύχος 46.

• Κουκούτση Κωνσταντίνα, Σπάρτη: Τα πληρώματα των διαστημικών λεωφορείων είναι συνήθως επιστήμονες που συμμετέχουν σε ερευνητικές εργασίες. Οι τομείς έρευνας είναι πολλοί ανάμεσα στους οποίους και διάφοροι κλάδοι της ιατρικής, αστρονομίας, φυσικής, χημείας, μηχανολογίας, ηλεκτρολογίας, μεταλλουργίας κ.ά. Η ενασχόληση με πρωτοπόρο έρευνα σε έναν από αυτούς τους τομείς μπορεί να εξασφαλίσει έμμεση ή και άμεση σχέση με το διαστημικό πρόγραμμα. Θα αφιερώσουμε σύντομα περισσότερο χώρο στο ενδιαφέρον αυτό θέμα.

• Κουκουζέλη Αθανάσιο, Λάρισα: Ο τόμος έχει εξαντληθεί. Για τα παλιά τεύχη θα στείλετε μία επιταγή με 380 δραχμές για κάθε τεύχος. F-104 τεύχος 54, F-20/Mirage III NG/F-16/76 τεύχος 26.

• Παπαδόπουλο Ιωάννη, Θεσσαλονίκη: Ευχαριστούμε για τα καλά σας λόγια. Η μηνιαία ΠΤΗΣΗ ήταν μια επιθυμία πολλών αναγνωστών.

• Δασκαλάκη Στράτο, Χανιά: Η κριτική σας είναι άδικη διότι για το συγκεκριμένο RPV όχι μόνο υπήρξε σχετική επαφή με την κατασκευάστρια εταιρία αλλά και έρευνα επί του θέματος. Δυστυχώς στη συγκεκριμένη περίπτωση τα 130 χλμ./ώρα αποτελούν εσφαλμένο αναριθμητισμό του σωστού 310 χλμ./ώρα. Όσον δε αφορά την κάλυψη της επικαιρότητας και των γεγονότων σύμφωνα με την παράδοση των Τεχνικών Εκδόσεων δεν φειδόμεθα εξόδων για ειδικές αποστολές όταν και όπου χρειάζεται. Προτιμάμε όμως να μην «στολίζουμε» την ταυτότητα του περιοδικού με

ατελείωτα ονόματα και βαρύγδουπους τίτλους αλλά να παρουσιάζουμε τις προσπάθειές μας μέσα από τις σελίδες του περιοδικού όπως τα πολλά παραδείγματα σ' αυτό το τεύχος.

• Ραπαΐτη Διονύση, Αθήνα: Περιοδικά όπως τα «Sky & Telescope» και «Astronomy» ανάμεσα σε άλλα έχουν κατά καιρούς δημοσιεύσει ανάλογα αφιερώματα αλλά παλιά τεύχη είναι όπως ξέρετε δύσκολο να βρεθούν. Η επίσκεψη στον Ποσειδώνα είναι πολύ πρόσφατη και τα στοιχεία δεν έχουν ακόμη αξιολογηθεί σε μεγαλύτερο βαθμό από αυτόν που παρουσιάσαμε.

• Μπαλτσαβιά Σπύρο, Αθήνα: Το θέμα των στοιχείων των οπλικών συστημάτων σοβιετικής κατασκευής το έχουμε θίξει και στο παρελθόν. Σε αντίθεση με τα συστήματα δυτικής προέλευσης όπου οι κατασκευάστριες εταιρίες παρέχουν αρκετές πληροφορίες, η Σοβιετική Ένωση και άλλες χώρες του ανατολικού συνασπισμού αλλά και η Λ.Δ. Κίνας όχι μόνο δεν παρέχουν ανάλογα στοιχεία αλλά κάνουν το παν για να παραπλανήσουν τον παρατηρητή. Μέχρι πρόσφατα η ΕΣΣΔ αρνείτο και την ύπαρξη ακόμη των περισσοτέρων οπλικών συστημάτων πράγμα που είχε οδηγήσει το ΝΑΤΟ στη δημιουργία ιδιαίτερης ονοματολογίας. Έτσι όλα τα στοιχεία είναι κατά προσέγγιση και θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με σκεπτικισμό. Η ασυνέπεια που μας αποδίδετε στα περισσότερα παραδείγματα που αναφέρετε οφείλεται στο ότι, όπως άλλωστε τονίζουμε πρόκειται για δηλώσεις Σοβιετικών επισήμων που πολλές φορές έρχονται να διαψεύσουν προηγούμενες δηλώσεις. Υπάρχει βέβαια και η περίπτωση του λάθους εκ παραδρομής όπως στην περίπτωση του Su-25. Για τις εξαγωγές του Mi-28 που είναι στραμμένες προς τα κάτω υπάρχουν πολλές εξηγήσεις ανάμεσα στις οποίες και ότι πρόκειται για ένα πειραματικό μοντέλο που αξιολογεί τα μαθήματα του Αφγανιστάν όπου οι επιθέσεις γινόντουσαν από κορυφές βουνών σε επίπεδο υψηλότερο από αυτό που πετούσαν τα Hind. Οι φωτογραφίες παρουσιάζουν SS-20, ιρακινά T-55A με πρόσθετη θωράκιση και νέα πυροβόλα και ένα βρετανικό Τσίφτεϊν. Ο τόμος που θέλετε ίσως είναι διαθέσιμος στην αμερικανική πρεσβεία.

• Τσεσμετζή Νικόλαο, Κω: Θα συμφωνούσαμε απόλυτα μαζί σας στην τοποθέτηση των στρατευμένων στους τόπους καταγωγής τους κατά τη διάρκεια της θητείας τους με όλα τα θετικά αποτελέσματα που συνεπάγεται μια τέτοια κατάσταση αν δεν υπήρχαν σοβαροί επιχειρησιακοί περιορισμοί που τελικά καταλήγουν στο ότι τρία σώματα στρατού θα βρίσκονται στο λεκανοπέδιο Αττικής και ένα τέταρτο στη Θεσσαλονίκη που φυσικά είναι αδύνατον να μετακινηθούν εγκαίρως σε περίπτωση απειλής.

• Ανδρουτσόπουλο Κώστα, Αθήνα: Τα περισσότερα από τα αγγλόφωνα μηνιαία περιοδικά του χώρου είναι διαθέσιμα μόνο με συνδρομή. Ελάτε σε επαφή μαζί μας.

• Γιαννέλη Γιάννη, Αθήνα: Ο σωλήνας πιτό χρησιμεύει στη μέτρηση της δυναμικής πίεσης του ρεύματος αέρα που σε συνδυασμό με άλλες μετρήσεις μπορούν να δώσουν στοιχεία όπως η ταχύτητα του αεροπλάνου. AIM-7 Rayteon, AIM-9 Raytheon και Ford Aerospace, AIM-54 Hughes. Το ραντάρ είναι το APG-65 που εξοπλίζει το F/A-18 Hornet. F-18 τεύχος 27 και F-16C τεύχος 57. MDC Box 516, St. Louis MO 63166, USA.

• Μπαρδάνη Μιχάλη, Αθήνα: A-6 τεύχος 43. Τα A-6 και E-2C υπάρχουν σε κιτ στην 1/72, για το XF-29(;) θα χρειαστούμε περισσότερα στοιχεία. Τα βιβλία δεν υπάρχουν. Το σύστημα των κάθετα εκτοξευομένων Ση Σπάροου θεωρητικά μπορεί να τοποθετηθεί σε κάθε σκάφος πάνω από ορισμένο εκτόπισμα με τις κατάλληλες μετασκευές. Για Super 530 δεν υπάρχει ενδιαφέρον και για το σύστημα αυτοπροστασίας δεν υπάρχει τίποτε νεώτερο.

• Δράκο Νίκο, Αθήνα: Αγαπητέ φίλε, η ύλη του περιοδικού αντικατοπτρίζει και τις προτιμήσεις των αναγνωστών και προσπαθούμε να τους ικανοποιήσουμε όλους. Τελευταία υπήρξαν αρκετά άρθρα για την πολιτική αεροπορία και φυσικά δεν θα σταματήσουμε εδώ.

• Ραυτόπουλο Αναστάσιο, Αθήνα: Ενδιαφέροντα τα στοιχεία σας αλλά το αεροδρόμο του Ελληνικού χρησιμοποιείται από πολλές χώρες σαν ενδιάμεσος σταθμός κατά τη μεταφορά πολεμικών αεροσκαφών (όπως άλλωστε συμβαίνει και με ελληνικά αντίστοιχα) και φυσικά τα αεροσκάφη των ΗΠΑ χρησιμοποιούν τις εγκαταστάσεις της αμερικανικής βάσης, βάσει συμφωνίας.

• Παπουτσάκη Ε., Ηράκλειο: Οι απαντήσεις στα πολλά ερωτήματά σας από το Γραφείο Ενημερώσεως Κοινού, Αμερικής 4 τηλ. 3222421.

• Κωστούρο Γιώργο: Ευχαριστούμε για τα πολύ καλά σας λόγια. Ιδιωτικές σχολές στο εξωτερικό δεν υπάρχουν και φυσικά ο συνδυασμός με τη σχολή Ικάρων είναι αδύνατος. Για τα υπόλοιπα ερωτήματά σας ισχύει η παραπάνω διεύθυνση.

• Λυράκο Νίκο, Αθήνα: Ευχαριστούμε για το γράμμα σας. Η σχολή Ικάρων είναι ένας εφικτός στόχος αλλά τα υπόλοιπα είναι μάλλον αδύνατον να γίνουν. Άλλωστε, όπως θα διαβάσετε σ' αυτό το τεύχος δεν νομίζουμε ότι είναι και απαραίτητα.

• Ζορμπά Στέφανο, Ιωάννινα: Ευχαριστούμε. Ο πλαστικομοντελισμός είναι ένα χόμπι όσο ακριβό ή όσο φτηνό θελήσετε εσείς. Ρίξτε και μια ματιά στο αδελφό περιοδικό ΜΟΝΤΕΛΟ. Το βιβλίο που σας ενδιαφέρει δεν έχει ακόμη κυκλοφορήσει στην Ελλάδα.

• Καυγαλάκη Γιώργο, Αθήνα: Οι πληροφορίες που ζητάτε είναι μάλλον αδύνατο να βρεθούν.

• Μελίστα Χρήστο, Ναύπακτο: Ευχαριστούμε. Σχολές υπάρχουν ή θα υπάρξουν στο άμεσο μέλλον. Το χώρο της πολιτικής αεροπορίας στην Ελλάδα μονοπωλεί εργασιακά η Ολυμπιακή. Αυτοκόλλητα δεν υπάρχουν.

• Αμανατίδη Δημήτρη, Δ. Γερμανία: Παρόλες τις τέσσερις πυκνογραμμένες σελίδες της επιστολής σας επιμένουμε στις αρχικές μας θέσεις. Συμφωνούμε ότι η υπερθέρμανση της κάνης σε παρατεταμένη αυτόματη βολή είναι πρόβλημα που συναντάται στα περισσότερα αυτόματα τουφέκια αλλά το G-3 βρίσκεται συγκριτικά σε χειρότερη θέση από το μέσο όρο και φυσικά αυτό δεν έχει σχέση με το αν αυτό είναι το τουφέκι ΣΑΣ και το τουφέκι ΜΑΣ. Η κατάσταση δε αυτή δεν βελτιώθηκε (αν δεν επιδεινώθηκε) ούτε μετά την τοποθέτηση του νέου τύπου χειροφύλακα από τα μέσα της δεκαετίας του 70. Έχουμε την εμπειρία από πολλές εκδόσεις του όπλου (διαφορετικών κατασκευαστών, ημιαυτομάτων HK 91 κ.ά.) και έχουν το ίδιο πρόβλημα. Σύμφωνα με ανεξάρτητες πηγές το πρόβλημα επικεντρώνεται στην αδυναμία απαγωγής της θερμότητας αρκετά γρήγορα. Αποτέλεσμα είναι παραμόρφωση αλλά και κατά ένα ποσοστό διάβρωση χωρίς αυτό να σημαίνει ότι το όπλο αποτελεί κακή σχεδίαση ή κακή κατασκευή και φυσικά όχι κακοτεχνία της ΕΒΟ. Το παράδειγμα της Springfield δεν αποδεικνύει τίποτε διότι επιλογές αυτού του είδους είναι καθαρά εμπορικές συμφωνίες κατακυρούμενες συνήθως στο μειοδότη βάσει διαγωνισμού. Βέβαια η αυτόματη βολή γενικά δεν ενδείκνυται αλλά το πρόβλημα παραμένει. Η πληροφορία για το Π.Ν. δεν επιβεβαιώνεται.

• Καρκαβίτσα Ιωάννη, Πειραιά: Σας ευχαριστούμε για τα καλά σας λόγια. Τα περισσότερα από τα θέματα που θίγετε τα έχουμε προγραμματίσει.

• Μεγαλογένη Ιωάννη, Αθήνα: Ευχαριστούμε. Η ύλη είναι μοιρασμένη στην προσπάθειά μας να ικανοποιήσουμε το σύνολο των αναγνωστών μας. Η φωτογραφία που αναφέρετε, βρισκόταν στα χέρια μας πολύ αργά για το τεύχος του 62 και έτσι δημοσιεύθηκε αναγκαστικά στο τεύχος 63. Καθυστερήσεις όπως αυτή θα περιοριστούν με τη μηνιαία ΠΤΗΣΗ. Νομίζουμε ότι σύγκριση στους χρόνους καύσης δεν μπορεί να γίνει ανάμεσα σε διαφορετικούς πυραυλοκινητήρες τόσο στην κατασκευή όσο και τη γενιά. Τα στοιχεία σας για την ΑΝΣ/Α-ΔΑΝ είναι σωστά. Παρασυρθήκατε από το χιούμορ του Mr. Cooper. Η ύπαρξη του κονσόρτιουμ για τα AMX-30, μας ήταν γνωστή αλλά όπως λέτε και εσείς του προγράμματος ηγείται η GLS. Τα στοιχεία σας για τη θωράκιση είχαν εμφανιστεί και στο παρελθόν αλλά η GIAT δεν τα επιβεβαίωσε (ή τα διέψευσε) και μάλλον αναφέρονται σε πρωτότυπα του τύπου. Για τις οπλοβομβίδες συμφωνούμε. Για τις κορβέτες γενικής χρήσης έχει αποδειχθεί ότι σκάφη αυτού του μεγέθους δεν μπορούν να δεχθούν όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό με αποτέλεσμα να μην μπορούν τελικά να αποδώσουν ικανοποιητικά πουθενά σε σύγκριση με τα περισσότερα ειδικευμένα σκάφη. Μια μερική διαφοροποίηση του εξοπλισμού με την προϋπόθεση ότι θα κατασκευαστεί ικανός αριθμός σκαφών είναι η καλύτερη λύση.

• Παπανικολάου Κώστα, Ιωάννινα: Θα θέλαμε πολύ να καλύψουμε τα θέματα που θίγετε και που ασφαλώς ενδιαφέρουν πολλούς από τους αναγνώστες αλλά δεν νομίζουμε ότι η Ολυμπιακή έχει τόσο μακρόπνοο προγραμματισμό.

• Κεσσόπουλο Θεόφιλο, Θεσσαλονίκη: Σας ευχαριστούμε για τα καλά σας λόγια. Τα αεροσκάφη ναυτικής συνεργασίας διαθέτουν πληρώματα της Πολεμικής Αεροπορίας. Τα ελικόπτερα του Ναυτικού έχουν πληρώματα που όπως και τα αεροπλάνα και ελικόπτερα του Στρατού Ξηράς, εκπαιδεύονται σε ειδική σχολή και προέρχονται κυρίως από επιλογή των ήδη υπηρετούντων μονίμων ή και εφέδρων. Στους πιθανούς τύπους ελικοπτέρων έχουμε αναφερθεί σε άρθρο. Τα αποκόμματά σας, αν και δεν αναφέρουν ημερομηνία, αναφέρονται μάλλον σε παλιές ανακοινώσεις για προμήθειες που όμως δεν έγιναν ποτέ.

Τα πρώτα δύο ανθυποβρυχιακά/αεροσκάφη ναυτικής συνεργασίας Ατλαντίκ 2 (ATL.2) μπήκαν σε υπηρεσία με το γαλλικό ναυτικό και μέχρι το τέλος του επόμενου έτους θα έχει σχηματιστεί η πρώτη επιχειρησιακή μοίρα με αποστολή την προστασία των γαλλικών πυρηνικών υποβρυχίων. Τα αεροσκάφη είναι εξοπλισμένα με πυραύλους Εξοσέτ AM.39, τορπίλες Mk.46 και Μουρέν και βόμβες βυθού.

Η σουηδική εταιρία Έρικσον παρουσίασε πρόσφατα το σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης Εριαϊ (ΠΤΗΣΗ No64) προσαρμοσμένο σε δύο νέα αεροσκάφη, το μεταφορικό Saab 340 και το Bell-Boeing V-22, πράγμα που αποδεικνύει τη μεγάλη ευελιξία του συστήματος. Το κόστος ανά μονάδα, σύμφωνα με την κατασκευάστρια εταιρία υπολογίζεται σε 10-15% αυτού του E-3A ανάλογα με την πλατφόρμα μεταφοράς που θα επιλεγεί.

Μετά τα 707 και 727, η εταιρία Πρατ & Γουίτνεϊ εξελίσσει συλλογές απόσβεσης θορύβου (hushkits) και για τους κινητήρες JT8D των Μπόινγκ 737-200 ώστε να πληρούν τις διατάξεις περί ηχορύπανσης (stage 3) που πρόκειται σύντομα να εφαρμοστούν στα αμερικανικά αεροδρόμια.

Η Τουρκία προσκάλεσε πέντε μεγάλες εταιρίες να υποβάλλουν προτάσεις για τη δημιουργία στη χώρα, βιομηχανίας κατασκευής ελικοπτέρων. Οι πέντε εταιρίες είναι η Αγκούστα που συνεργάζεται με την τουρκική ΚΟC, η ΜΒΒ σε συνεργασία με την Kutlutas, η Σικόρσκι με την Enka και η ομάδα Αεροσπασιάλ/Γουέστλαντ που αναζητούν ακόμη τουρκική εταιρία για συνεργασία. Η αρχική τουρκική πρόβλεψη ήταν για 700 ελικόπτερα, αλλά τελευταία αυτός ο αριθμός μειώθηκε σε 300-500.

Σύμφωνα με πηγές του αμερικανικού ναυτικού τα μελλοντικά αεροπλανοφόρα του, αν και θα έχουν περίπου το ίδιο μέγεθος με τα σημερινά της κλάσης «Νίμιτς» (96.000 τόννοι), θα διαθέτουν κατά πάσα πιθανότητα ηλεκτρική κίνηση, κεκλιμένες ράμπες απογείωσης (σκάιτζαμπ), ηλεκτρομαγνητικούς καταπέλτες, και όπλα βασισμένα σε ακτίνες λέιζερ. Η τελική τους μορφή αποτελεί και το αντικείμενο σχετικής μελέτης που ήδη βρίσκεται σε εξέλιξη.

ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΙΛΟΤΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ

Ο νόμος της προσφοράς και ζήτησης φαίνεται ότι λειτουργεί ιδιαίτερα ικανοποιητικά στον τομέα της εκπαίδευσης πιλότων πολιτικής αεροπορίας στη χώρα μας αν κρίνουμε τόσο από τα τηλεφωνήματα αναγνωστών που ζητούν πληροφορίες αλλά και από τις νεοϊδρυόμενες σχολές. Η πρώτη από αυτές είναι η MARATHON AVIATION S.A. μια προσπάθεια του κ. Ε. Δεριζιώτη, κυβερνήτη L-1011 για μια ολοκληρωμένη σχολή επαγγελματιών πιλότων στην Ελλάδα. Η σχολή προσφέρει όλα τα στάδια φοίτησης που οδηγούν αντίστοιχα σε πτυχεία, χορηγούμενα από την FAA, χειριστών ιδιωτικών αεροσκαφών, επαγγελματικά (commercial) με επεκτάσεις Instrument και multi-engine αλλά και εκπαιδευτού για όσους ενδιαφέρονται. Μετά την απόκτηση του αμερικανικού πτυχίου, σύμφωνα με εκπροσώπους της σχολής θα χορηγείται και το αντίστοιχο ελληνικό. Η σχολή θα είναι οργανωμένη σύμφωνα με το γνωστό αμερικανικό σύστημα εκπαίδευσης της CESSNA η οποία προμηθεύει το οπτικοακουστικό υλικό και τα άλλα εκπαιδευτικά μέσα βάσει ειδικής συμφωνίας κάνοντάς την έτσι ισότιμο CESSNA Pilot Center στην Ελλάδα. Η MARATHON AVIATION διαθέτει τέσσερα εκπαιδευτικά αεροσκάφη, ένα δικινητήριο Cessna 421C, ένα επίσης δικινητήριο Piper Seminole Turbo και δύο μονοκινητήρια Cessna 152 και 172, το τελευταίο με πλήρη εξοπλισμό IFR. Στο κτίριο της σχολής στη Γλυφάδα, θα λειτουργήσει και εξομοιωτής πτήσης ATC για βασικό και προχωρημένο στάδιο. Η έναρξη της εκπαίδευσης θα γίνει στο τέλος Φεβρουαρίου και ο πλήρης κύκλος που διαρκεί ένα έτος περιλαμβάνει 500 περίπου ώρες θεωρητικών μαθημάτων, 20-30 ώρες στον εξομειωτή πτήσης και 200 ώρες πτητικής εκπαίδευσης. Η διάρκεια των ενδιαμέσων σταδίων είναι 4 μήνες για το ερασιτεχνικό πτυχίο και 8 μήνες για την επέκταση βασικού σε επαγγελματικό πτυχίο. Για περισσότερες πληροφορίες η διεύθυνση της σχολής είναι Ξενοφώντος 34 Γλυφάδα Τηλ. 9632291 και 8944256.

Ένα άλλο δελτίο Τύπου μας ήλθε από το ALBATROS FLIGHT COLLEGE που ιδρύθηκε στην Κύπρο από επαγγελματίες χειριστές και προσφέρει ερασιτεχνικό πτυχίο σε μονοκινητήρια και δικινητήρια αεροσκάφη, επέκταση Instrument και πιστοποιητικό βοηθού εκπαιδευτού ενώ μέσα στο 1990 θα προσφέρεται και επαγγελματικό πτυχίο. Η έδρα του κολεγίου βρίσκεται στη Λάρνακα και η πτητική εκπαίδευση γίνεται από τα αεροδρόμια Λάρνακας, Πάφου και Λακοτάμιας (Λευκωσία), ενώ για τους αλλοδαπούς φοιτητές προσφέρεται και διαμονή. Το κολέγιο διαθέτει 4 μονοκινητήρια Cessna 150, 1 μονοκινητήριο Cessna 172 με πλήρη εξοπλισμό IFR, ένα δικινητήριο B.N. Islander και ένα ελικόπτερο Bell 206. Το κόστος των θεωρητικών μαθημάτων είναι 190 λίρες Κύπρου και το κόστος των πτητικών μαθημάτων ανά ώρα πτήσης κλιμακώνεται από 25 έως 130 λίρες Κύπρου για τα αεροπλάνα και 250 λίρες για το ελικόπτερο. Ο συνήθης χρόνος διάρκειας των μαθημάτων είναι δύο μήνες.

Περισσότερες πληροφορίες στον κ. Παπαϊωάννου τηλ. 9347454 ή στο κολέγιο Στασσινού 6 Λάρνακα Κύπρος τηλ. 00357-41-53572.

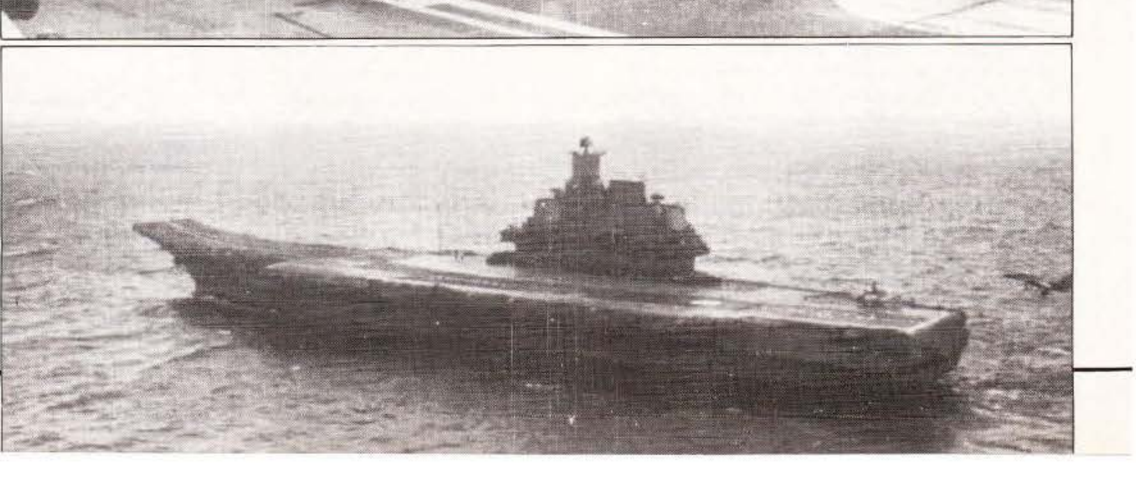
ΑΕΡΟΠΛΑΝΟΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ ΓΙΑ ΤΟ ΣΟΒΙΕΤΙΚΟ ΝΑΥΤΙΚΟ

Το σοβιετικό ναυτικό έχει αρχίσει δοκιμαστικές προσαπονειώσεις αεροσκαφών Su-27, MiG-29 και Su-25UB από το νέο αεροπλανοφόρο «Τμπίλισι» στη Μαύρη Θάλασσα. Το Su-27 της φωτογραφίας είναι το μοντέλο 1024 STOL με τις επιφάνειες κανάρντς, για το οποίο είχαμε γράψει στο παρελθόν και εκτέλει προσέγγιση touch-and-go. Διακρίνονται τα καλώδια ανάσχεσης στο κατάστρωμα του αεροπλανοφόρου. Το 65.000 τόννων «Τμπίλισι» και το αδελφό σκάφος «Ρίγκα», που αναφέρονται από τους σοβιετικούς σαν «βαριά καταδρομικά που μεταφέρουν αεροσκάφη» διαθέτουν κατάστρωμα 300×70 μέτρα με ράμπα σκάι-τζαμπ ενώ δεν υπάρχουν καταπέλτες όπως στα αντίστοιχα δυτικά αεροπλανοφόρα. Οι συμβατικοί κινητήρες του, ισχύος 200.000 ίππων δίνουν στο σκάφος ταχύτητα μεγαλύτερη από 30 κόμβους. Ο οπλισμός του εκτός από τα αεροσκάφη περιλαμβάνει πυραύλους εναντίον πλοίων SS-N-19, αντιαεροπορικούς SA-N-9 πυροβόλα 76 ή 100 χιλιοστών, αντιπυραυλικά συστήματα εγγύς άμυνας και ανθυποβρυχιακά ρουκετοβόλα που αποτελούν τυπικό εξοπλισμό των πλοίων του σοβιετικού στόλου κάθε μεγέθους. Σύμφωνα με σοβιετικές πηγές, η ναυπήγηση ενός τρίτου σκάφους με εκτόπισμα τουλάχιστον 75.000 έχει ήδη αρχίσει. Σύμφωνα με άλλη ανακοίνωση του αμερικανικού πενταγώνου, το σοβιετικό ελικόπτερο Kamov Ka-41 «Hokum» προορίζεται για ναυτικούς κυρίως ρόλους αφού μάλλον έχασε την ευκαιρία να εξοπλίσει το σοβιετικό στρατό όπου επελέγει το Mil Mi-28 «Havoc». Οι αμερικανικές πηγές βλέπουν για το Ka-41 ένα ρόλο ανάλογο με αυτόν του AH-1W των πεζοναυτών σε υποστήριξη αμφιβίων επιχειρήσεων.

Το Su-27 τη στιγμή του touch-and-go.

Γενική άποψη του νέου σοβιετικού αεροπλανοφόρου «Τμπίλισι». Χαρακτηριστική είναι η ράμπα στην πλώρη, ενώ διακρίνεται ένα Su-27 που προσεγγίζει.





ΝΕΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΑΜΦΙΒΙΟ ΑΕΡΟΠΛΑΝΟ



Η Ευρώπη σκοπεύει να επενδύσει σε ένα Προηγμένο Αμφίβιο Αεροσκάφος στη δεκαετία του 1990.

Η Αεριτάλια και η Ντορνιέ ζητούν την έγκριση, στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού προγράμματος Eureka για ένα διετές πρόγραμμα ανάπτυξης ενός Προηγμένου Αμφίβιου Αεροσκάφους (ΑΑΑ, Advanced Amphibious Aircraft). Το ΑΑΑ θα έχει εκπέτασμα 33 περίπου μέτρα, μήκος 24 μέτρα, το μέγιστο βάρος απογείωσης υπολογίζεται σε 23 τόννους (19 τόννους σε αποθαλάσσωση) και θα διαθέτει δύο ελικοστροβίλους των 2700 ίππων ο καθένας. Μια πρώτη έρευνα έδειξε ότι υπάρχει μια αγορά 200 αεροσκαφών στα επόμενα 15 χρόνια σε ρόλους αεροπυρόσβεσης, ελαφρών μεταφορών επιβατών και φορτίου ανάμεσα σε νησιά που δεν διαθέτουν αεροδρόμιο, έρευνας και διάσωσης, επιτήρησης θαλασσίων περιοχών κ.ά. Σαν μεταφορικό θα μπορεί να μεταφέρει 33 επιβάτες ή 3,5 τόννους φορτίο σε αποστάσεις μέχρι και 2300 χιλιόμετρα. Οι δύο εταιρίες αναζητούν ήδη συνεργάτες στον ευρωπαϊκό χώρο και σχετικές προτάσεις έχουν γίνει σε πολλούς κατασκευαστές ανάμεσά τους και στην ΕΑΒ. Το χρονοδιάγραμμα εξέλιξης προβλέπει πρώτη πτήση το 1995 και πιστοποίηση τον επόμενο χρόνο.

ΜΙΚΡΟ ΑΜΦΙΒΙΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ



Το μικρό αμφίβιο Lake Renegate προσφέρεται τόσο για εργασία όσο και για αναψυχή και θα ταίριαζε ιδιαίτερα στις ελληνικές συνθήκες.

Ένα από τα αεροπλάνα που σπάνια βλέπουμε στην Ευρώπη αλλά είναι ιδιαίτερα διαδεδομένο στη Βόρεια Αμερική είναι και το μικρό αμφίβιο Lake Renegate που κατασκευάζεται από την εταιρία Lake στη Φλόριδα των ΗΠΑ. Σύμφωνα με τους κατασκευαστές του μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για τη μεταφορά του επιχειρηματία από ένα αεροδρόμιο στο άλλο, αποφεύγοντας τις καθυστερήσεις και το συνωστισμό των αεροπορικών εταιριών όσο και για αναψυχή επιτρέποντας την πρόσβαση σε απρόσιτες ακρογιαλιές και λίμνες. Το Ρενεγκέιτ διαθέτει κινητήρα 250 ή 270 ίππων και μπορεί να μεταφέρει τους 6 επιβάτες του με ταχύτητα 245 χλμ./ώρα σε αποστάσεις μέχρι και 1.600 χιλιόμετρα (με πλήρες φορτίο καυσίμων). Η εταιρία κατασκευάζει και ένα μικρότερο μοντέλο με τέσσερις θέσεις, όπως και μία έκδοση που χρησιμοποιείται για στρατιωτικές επιχειρήσεις, όπως θαλάσσιες περιπολίες, έρευνα και διάσωση κ.α. Περισσότερες πληροφορίες από τον Gordon Collins, One High street P.O. BOX 312 SANFORD, MAINE 04073 USA ή την κατασκευάστρια εταιρία Lake Aircraft Inc., Kissimmee Airport, Kissimmee, Florida 32741 USA.

ΠΡΟΣΦΟΡΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΟΥΡΚΙΚΟ ΔΟΡΥΦΟΡΟ

Εγιναν γνωστές περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με την προσπάθεια της Τουρκίας να αποκτήσει το συντομότερο δυνατό τηλεπικοινωνιακό δορυφόρο. Η αμερικανική εταιρία Χιουζ προτείνει μια έκδοση του μοντέλου HS376 που κατασκευάζει για το οποίο έχει λάβει 34 παραγγελίες. Η Τουρκία διαπραγματεύεται την αγορά δύο δορυφόρων και των απαραίτητων επιγείων σταθμών. Κάθε δορυφόρος θα διαθέτει 16 αναμεταδότες στην μπάντα Ku με πολλαπλές δυνατότητες τηλεοπτικής και τηλεπικοινωνιακής σύζευξης. Ανάλογες προσφορές έχουν υποβληθεί από την κοινοπραξία Αεροσπασιάλ-Αλκατέλ και από την Μπρίτις Αεροσπέις. Η πρώτη εκτόξευση αναμένεται να γίνει στο τέλος του 1992 ή τις αρχές του 1993.

ΡΑΝΤΑΡ ΜΑΡΤΕΛΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η βρετανική εταιρία ηλεκτρονικών Μαρκόνι είναι η επικρατέστερη να κερδίσει ένα διαγωνισμό του ΝΑΤΟ για την προμήθεια στην Ελλάδα δύο συστημάτων ραντάρ αεράμυνας μακράς ακτίνας δράσης με δυνατότητα παροχής στοιχείων σε τρεις διαστάσεις για κάθε στόχο (three-dimensional ακτίνα, διόπτευση και ύψος). Η προσφορά της Μαρκόνι φαίνεται ότι ήταν η χαμηλότερη ανάμεσα σε ανάλογες προσφορές από τις αμερικανικές εταιρίες Τζένεραλ Ελέκτρικ και Γουέστινγκχαουζ. Το κόστος της παραγγελίας υπολογίζεται σε περισσότερα από 22 εκατομμύρια δολάρια ενώ υπάρχουν πληροφορίες ότι η χώρα μας διαπραγματεύεται την αγορά και ενός τρίτου συστήματος μελλοντικά.

Ο ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΔΥΟ ΝΕΩΝ ΤΟΥΡΚΙΚΩΝ ΦΡΕΓΑΤΩΝ

Εγιναν γνωστές περισσότερες λεπτομέρειες για τον ηλεκτρονικό και άλλο εξοπλισμό των δύο νέων φρεγατών τύπου ΜΕΚΟ 200 που θα ναυπηγήσει η Τουρκία. Ο εξοπλισμός, αξίας 91 εκατομμυρίων δολαρίων που πρόκειται να προμηθεύσουν οι Ηνωμένες Πολιτείες περιλαμβάνει σόναρ AN/SQS-56, πυροβόλα Mk45 Mod1, συστήματα ελέγχου βολής πυραύλων Χάρπουν, συστήματα TACAN AN/URN-25 και επικοινωνιών AN/WSC-3V(7), εκτοξευτές αεροφύλλων Mk 36 και το σημαντικότερο τουρμπίνες LM2500 πράγμα που αποδεικνύει τη στροφή του τουρκικού ναυτικού μετά από τα πολλά προβλήματα που αντιμετώπισαν και μάλλον αντιμετωπίζουν από προώθηση τύπου CODAD σε CODO/AG. Η επιστολή που ειδοποιεί το αμερικανικό Κογκρέσο για την προτιθέμενη πώληση αναφέρει ακόμη ότι και οι ελληνικές φρεγάτες θα διαθέτουν ανάλογο εξοπλισμό, έτσι δεν διαταράσσεται η ισορροπία δυνάμεων ανάμεσα στις δύο χώρες.

ΠΕΤΑΞΕ ΤΟ ΠΡΩΤΟ Α-7F

Το ένα από τα δύο πρωτότυπα YA-7F πραγματοποίησε την πρώτη του πτήση στις 29 Νοεμβρίου 1989, στις εγκαταστάσεις της εταιρίας LTV, στο Ντάλας, μετά από εξάμηνη καθυστέρηση.

Το αεροσκάφος αυτό που αρχικά είχε ονομασθεί Α-7 Plus, αποτελεί την πρόταση της LTV για τον εκσυγχρονισμό της αεροπορικής δύναμης της Αμερικανικής Εθνοφρουράς μέσω της μετατροπής των 337 A-7D που σήμερα βρίσκονται στη δύναμή της. Μία άλλη πιθανότητα αποτελεί ο εκσυγχρονισμός των αεροσκαφών που βρίσκονται στη δύναμη του Ναυτικού, ή στις αεροπορίες άλλων χωρών (Ελλάδα, Πορτογαλία). Μόνο το αμερικανικό ναυτικό διαθέτει περίπου 400 Α-7Ε.

Ο μεγαλύτερος ανταγωνιστής στην προσπάθεια επανεξοπλισμού της Εθνοφρουράς είναι μία παραλλαγή του F-16C, το Α-16 της Τζένεραλ Νταϊνάμικς. Ωστόσο μετά τις πιθανές περικοπές στον αμερικανικό προϋπολογισμό, η LTV πιστεύει ότι θα αποκτήσει το πλεονέκτημα στο διαγωνισμό. Παρά την καθυστέρηση στο πρόγραμμα δοκιμαστικών πτήσεων η εταιρία πιστεύει ότι θα μπορέσει να διατηρήσει το αρχικό κόστος του Α-7F στα 6,5 εκατ. δολάρια ανά αεροσκάφος αν μετατραπούν και τα 337 αεροσκάφη. Η καθυστέρηση στην ανάπτυξη του A-7F, σύμφωνα με τους ανθρώπους της εταιρίας, οφείλεται στο ότι υποτιμήθηκε η εργασία που χρειαζόταν για να γίνουν μετασκευές για την τοποθέτηση ορισμένων συστημάτων που απαιτούσε η αμερικανική αεροπορία. Οι μετασκευές που τελικά ενσωματώθηκαν στα δύο πρωτότυπα είναι πολύ πιο εκτεταμένες από ό,τι η εξωτερική μορφή του αεροσκάφους μπορεί να υπονοεί.

Σκοπό έχουν να καταστήσουν το αεροσκάφος ικανό να ανταποκρίνεται στο ρόλο εγγύς υποστήριξης μέχρι το 2010. Οι αλλαγές του YA-7F αφορούν τα ακόλουθα σημεία:



Το YA-7F απογειώνεται για την πρώτη του πτήση στις 29 Νοεμβρίου 1989. Διακρίνεται ο μετακαυστήρας του κινητήρα F100-PW-220 σε πλήρη ισχύ. Ο κινητήρας αυτός παρέχει σχεδόν 50% αύξηση της ώσης σε σύγκριση με το A-7D. Στην πρώτη πτήση έγιναν δοκιμές σε διάφορα συστήματα σε ύψος 15.000 ποδών.

- Νέο κινητήρα με μετάκαυση που μπορεί να είναι είτε ο GE F110 είτε ο P&W F100-PW-220. Και οι δύο κινητήρες μπορούν να διατηρούν ταχύτητα 1,2 Max για περιορισμένες περιόδους.
- Αντικατάσταση της επικάλυψης όλης της πτέρυγας για την αποφυγή των ρωγμών που εμφανίσθηκαν σε ορισμένα Α-7.
- Προσθήκη δύο τμημάτων στην άτρακτο, ένα μήκους 36 ιντσών μπροστά από την πτέρυγα και ένα μήκους 18 ιντσών πίσω από την πτέρυγα. Τα τμήματα αυτά αυξάνουν το χώρο των καυσίμων και βελτιώνουν την ακτίνα δράσης.
- Ένα εντελώς νέο τμήμα στο πίσω μέρος της ατράκτου που περιλαμβάνει νέο ουραίο κώνο και τροποποιημένο χώρο υποδοχής του κινητήρα ώστε να δέχεται είτε τον ένα είτε τον άλλο.



Το YA-7F συνόδευε στην πρώτη πτήση του ένα A-7D που κατέγραφε και τα αποτελέσματα των δοκιμών ευστάθειας. Η φωτογραφία αποτελεί μια καλή ευκαιρία για σύγκριση των διαφορών των δύο αεροσκαφών.

- Επανασχεδιασμένες ουραίες επιφάνειες, με το οριζόντιο ουραίο να σχηματίζει αρνητική δίεδρο γωνία 5,25 μοιρών και επέκταση του κάθετου σταθερού κατά 25 εκατοστά. Προσθήκη επιφανειών επέκτασης του χείλους προσβολής, καταστροφής άντωσης στην άνω πτερυγική επιφάνεια και υποβοηθούμενα φλαπ που θα μειώσουν την ταχύτητα προσέγγισης κατά 5 κόμβους.
- Προσθήκη νέων υποσυστημάτων όπως το νέο πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα διανομής καυσίμων, το υδραυλικό σύστημα, η γεννήτρια, σύστημα έναυσης χωρίς την ανάγκη εξωτερικής πηγής κ.λπ. Με τις νέες βελτιώσεις το Α-7F αναμένεται να έχει μέγιστη διαδρομή προσγείωσης 2.500 ποδιών με βάρος 25.000 λιβρών στο επίπεδο της θάλασσας σε κανονικές ατμοσφαιρικές συνθήκες. Η διαδρομή απογείωσης με το μέγιστο βάρος κάτω από τις ίδιες συνθήκες θα είναι μικρότερη από 3.500 πόδια. Η αυξημένη ώση θα επιτρέπει στο Α-7F να διατηρεί ταχύτητα άνω των 650 κόμβων ενώ θα εκτελεί επαναλαμβανόμενους κύκλους ελιγμών αποφυγής μεταφέροντας το 50% του πολεμικού φορτίου. Το A-7D δεν μπορεί να διατηρήσει την ταχύτητά του κατά τη διάρκεια ελιγμών αποφυγής και πρέπει να επιβραδύνει κάτω από τους 300 κόμβους μετά δύο κύκλους.

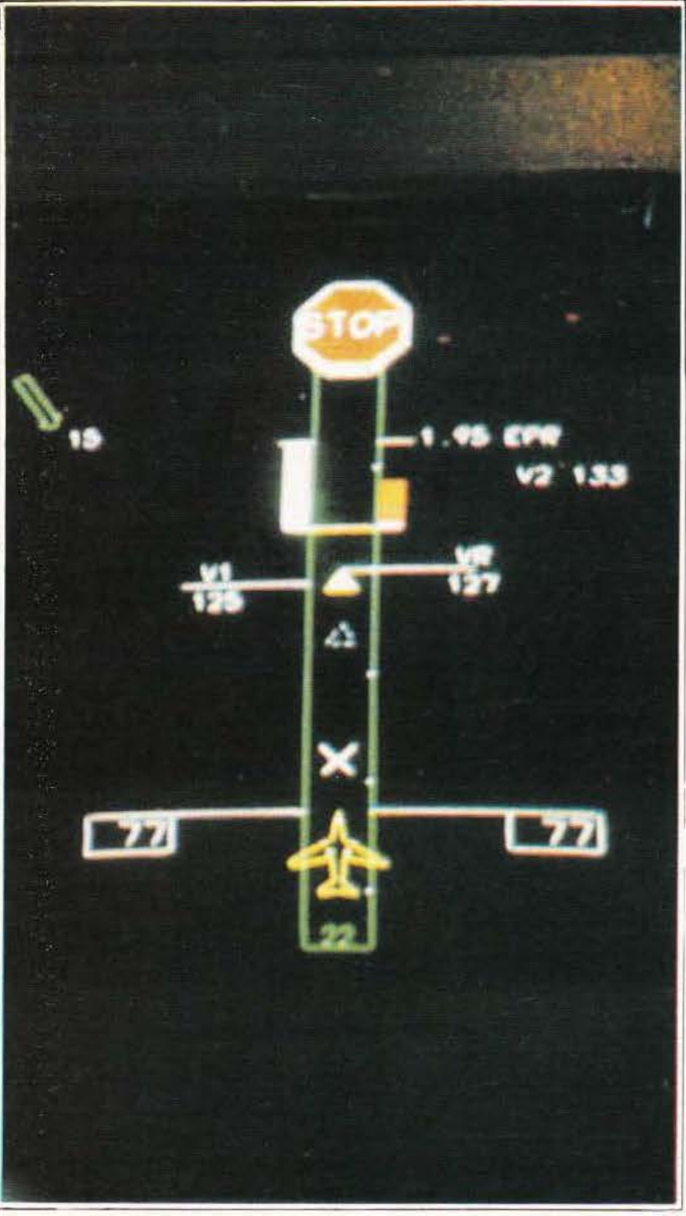
Το Α-7F, με το ίδιο φορτίο, θα μπορεί επίσης να διατηρεί στροφές 6g στο επίπεδο της θάλασσας με ταχύτητα 0.9 Max ενώ το A-7D διατηρεί λίγο κάτω από 4g με ταχύτητα 0,7 Max. Η επιτάχυνση, με οποιονδήποτε από τους νέους κινητήρες, από τους 400 στους 550 κόμβους θα διαρκεί 15 δευτερόλεπτα ενώ το A-7D χρειάζεται 90 δευτερόλεπτα για να επιταχύνει από τους 400 κόμβους στους 539 που είναι και η μέγιστη ταχύτητά του.

Το επιχειρησιακό βάρος του Α-7F κενού θα είναι 23.068 λίβρες με τον κινητήρα F100 και 23.866 με τον F110. Το συνολικό βάρος καυσίμου θα είναι 17.800 λίβρες, το μέγιστο βάρος απογείωσης 46.000 λίβρες.

Το πρώτο πρωτότυπο θα χρησιμοποιηθεί για ανάπτυξη και διερεύνηση του φακέλου πτήσης ενώ το δεύτερο, που θα είναι έτοιμο νωρίς το 1990, θα χρησιμοποιηθεί κυρίως για δοκιμές περιδίνησης.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΓΕΙΩΣΗ

Η ΝΑΣΑ έχει εξελίξει ένα ηλεκτρονικό σύστημα που θα πληροφορεί τους πιλότους των επιβατικών αεροσκαφών για το αν θα πρέπει να ματαιώσουν την απογείωση ή όχι σε περίπτωση που υπάρξει κατάσταση ανάγκης μετά την άφεση των φρένων κατά τη διάρκεια της τροχοδρόμησης. Αρκετά από τα σοβαρότερα ατυχήματα της πολιτικής αεροπορίας οφείλονται σε λανθασμένη απόφαση του πιλότου να ματαιώσει την απογείωση ενώ αυτή ήταν τελικά δυνατή ή να επιχειρήσει να απογειωθεί με ανεπαρκή επιτάχυνση. Το σύστημα της ΝΑΣΑ είναι το πρώτο που πληροφορεί τον πιλότο με παραστατικό τρόπο για το λόγο της ταχύτητάς του κάθε στιγμή σε σχέση με την ταχύτητα τελικής απόφασης για ματαίωση V_1 και της ταχύτητας περιστροφής V_r. Με βάση τις επιδόσεις του αεροσκάφους, πληροφορίες που εισάγει το πλήρωμα πριν από την απογείωση αλλά και στοιχεία από την απόδοση των κινητήρων κατά την τροχοδρόμηση, το σύστημα της ΝΑΣΑ χρησιμο-



ποιώντας μία από τις οθόνες πολλαπλών λειτουργιών υπολογίζει συνεχώς την επιτάχυνση του αεροπλάνου και παρουσιάζει τη θέση του στο διάδρομο, το σημείο που θα επιτευχθεί η V_r και την απόσταση που χρειάζεται για την ακινητοποίηση του αεροσκάφους. Οι δοκιμές για την τελική πιστοποίηση οτυ συστήματος συνεχίζονται και μελλοντική πρόθεση είναι η παρουσίαση των στοιχείων να γίνεται σε προβολική οθόνη στο ύψος των ματιών του πιλότου (HUD).

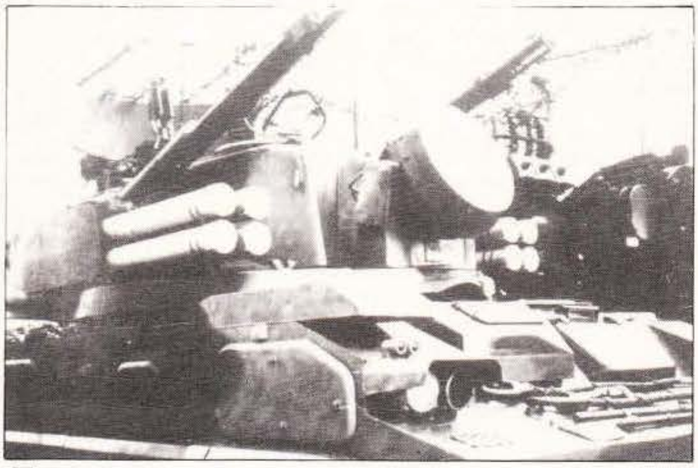
Το σύστημα επιτήρησης στοιχείων απογείωσης (TOPMS) της ΝΑΣΑ πληροφορεί τον πιλότο για τη δυνατότητα να ματαιώσει ασφαλώς την απογείωση σε περίπτωση ανάγκης. Στη συγκεκριμένη περίπτωση το αεροπλάνο έχει ήδη ταχύτητα 77 κόμβων και σημειώνονται οι σχετικές θέσεις που αναμένεται να επιτευχθούν οι ταχύτητες V_1 και V_r με βάση τις θεωρητικές επιδόσεις του αεροπλάνου. Τα μικρά τρίγωνα στο διάδρομο αντιπροσωπεύουν τις ίδιες ταχύτητες με τα στοιχεία απόδοσης της δεδομένης στιγμής. Εάν οι δεύτερες ξεπεράσουν τις πρώτες, η προειδοποίηση για ματαίωση εμφανίζεται (STOP) μαζί με το σημείο που αναμένεται να ακινητοποιηθεί το αεροπλάνο (Χ).

ΝΕΟ ΠΥΡΟΒΟΛΟ ΤΩΝ 155

Η βρετανική Βίκερς εδραιώνει τη θέση της στον τομέα του πυροβολικού. Μετά την υιοθέτηση του αυτοκινούμενου πυροβόλου AS90 των 155 χιλ. από το βρετανικό στρατό, η εταιρία εξελίσσει ένα ρυμουλκούμενο πυροβόλο του ιδίου διαμετρήματος γνωστό ως UFH (Ultra-light Field Howitzer). Κύριο χαρακτηριστικό του νέου πυροβόλου είναι το εξαιρετικά μικρό βάρος του, 4000 περίπου κιλά στα πρωτότυπα σε σύγκριση με άλλα συστήματα των ιδίων δυνατοτήτων που βρίσκονται σε υπηρεσία σήμερα (FH70 9300 κιλά). Αποτέλεσμα του μικρού βάρους είναι η μεγάλη κινητικότητα του όπλου που μπορεί να μεταφερθεί αυτούσιο από ελικόπτερα της κατηγορίας UH-60 ή σε δύο φορτία (1,2 τόννους ο κιλίβαντας και 2,8 τόννους η κάνη) από μικρότερα σκάφη. Το πυροβόλο βασίζεται πάνω στο πρότυπο M284 155/39cal κατάληλα διαμορφωμένο πάνω σε νέο κιλίβαντα και οι επιδόσεις του θα είναι τουλάχιστον ισάξιες με αυτές του M198 (24,7 χιλιόμετρα με συμβατικά πυρομαχικά και αντίστοιχο βάρος 7,2 τόννους) που χρησιμοποιεί σήμερα ο αμερικανικός στρατός.



Το νέο πυροβόλο της Βίκερς είναι αρκετά ελαφρό για να μεταφερθεί από μέσης μεταφορικής ικανότητας ελικόπτερα αλλά διατηρεί τις επιδόσεις των βαρύτερων μοντέλων.



***Ε**γιναν πρόσφατα διαθέσιμες οι πρώτες φωτογραφίες καλής ποιότητας του σοβιετικού αντιαεροπορικού συστήματος 2S6 που αποκαλύπτουν μερικές ενδιαφέρουσες λεπτομέρειες. Αρχικά πιστευέτο ότι το σύστημα διέθετε δύο πυροβόλα και τέσσερις πυραύλους αλλά όπως φαίνεται στη φωτογραφία υπάρχουν τέσσερα πυροβόλα των τριάντα χιλιοστών (βεληνεκές 2000 μέτρα) και οκτώ πύραυλοι SA-19 (βεληνεκές 8000 μέτρα). Το σύστημα μπορεί να εγκλωβίσει στόχους εν κινήσει σε υψόμετρο από 15 έως 3500 μέτρα και βασίζεται πάνω στο όχημα MT-S (που είναι και η βάση των SA-11, SA-15 και SA-X-17).*

Η ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ MH-47E

Πραγματοποιήθηκε στις 6 Δεκεμβρίου στις εγκαταστάσεις της Μπόινγκ Ελικόπτερς η παρουσίαση του νέου μοντέλου MH-47E που αποτελεί έκδοση του γνωστού ελικοπτέρου Σινούκ σχεδιασμένο για ειδικές επιχειρήσεις πίσω από τις εχθρικές γραμμές. Νέοι ισχυρότεροι κινητήρες, διπλάσια χωρητικότητα σε καύσιμα και ένα εξαιρετικά προηγμένο σύστημα ναυτιλίας/νυκτερινής κατόπτευσης είναι τα κύρια χαρακτηριστικά του MH-47E και θα επιτρέπει στις Ομάδες Ειδικών Επιχει-

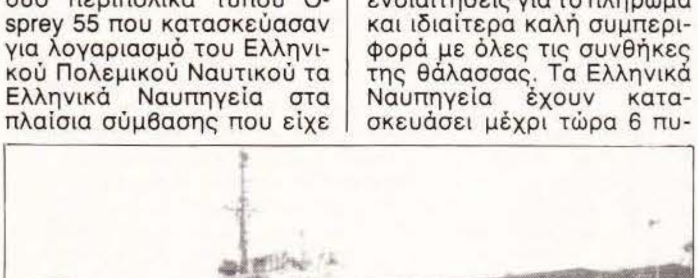


ρήσεων του Αμερικάνικου Στρατού να διεξάγουν αποστολές διαρκείας έως 5,5 ώρες και σε αποστάσεις μέχρι 550 χιλιόμετρα με όλες τις καιρικές συνθήκες. Μερικές από τις εμφανείς διαφορές του νέου μοντέλου είναι οι υπερμεγέθεις δεξαμενές, ο σωλήνας ανεφοδιασμού εν πτήσει, το ραντάρ πολλαπλών χρήσεων της Τέξας Ίνστρουμεντς στο αριστερό μέρος της ατράκτου και ο μικρός πυργίσκος FLIR στο κάτω μέρος του ρύγχους. Στο κόκπιτ υπάρχουν τέσσερις οθόνες πολλαπλών χρήσεων, όπως χρησιμοποιούνται στο V-22, ενώ το σύστημα ναυτιλίας δέχεται στοιχεία από δορυφορικό δίκτυο, αδρανειακό σύστημα και από σύστημα Ντόπλερ και επιτρέπει την ασφαλή πτήση με οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες σε υψόμετρα έως 100 πόδια. Το ελικόπτερο είναι εξοπλισμένο με αισθητήρες που προειδοποιούν το πλήρωμα για ακτινοβολία λέιζερ και ραντάρ ενώ διαθέτει διάφορες συσκευές ηλεκτρονικών αντιμέτρων και εκτοξευτές chaff φωτοβολίδων. Μεταφέρει 33-44 εξοπλισμένους στρατιώτες και είναι οπλισμένο με δύο περιστροφικά πολυβόλα των 7.62 ή των 12.7 χιλ.

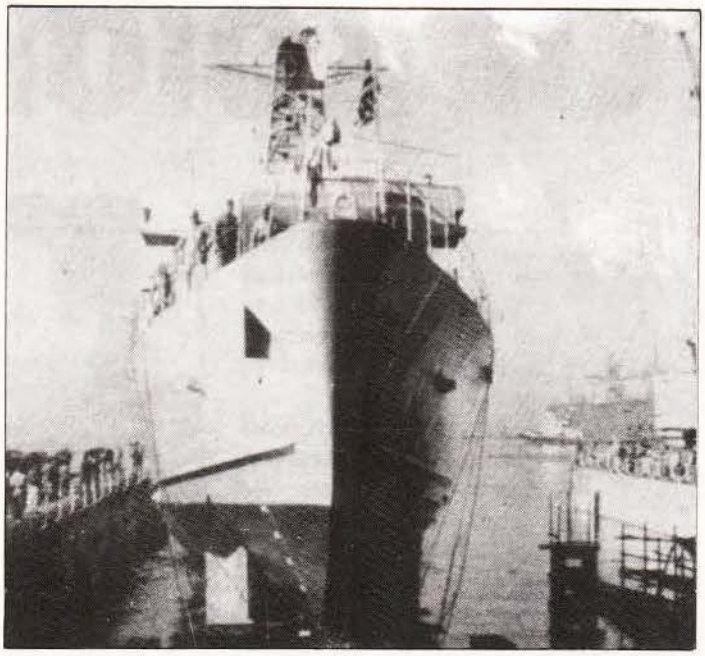
Το MH-47E θα αποτελεί το «μακρύ βραχίονα» των Μονάδων Ειδικών Αποστολών του Αμερικάνικου Στρατού.

ΠΕΡΙΠΟΛΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΝΑΥΤΙΚΟ

Καθελκύστηκε στις 19 Δεκεμβρίου, το πρώτο από τα δύο περιπολικά τύπου Osprey 55 που κατασκεύασαν για λογαριασμό του Ελληνικού Πολεμικού Ναυτικού τα Ελληνικά Ναυπηγεία στα πλαίσια σύμβασης που είχε υπογραφεί το Φεβρουάριο του 1988. Το σκάφος, που έλαβε το όνομα «Αρματολός» έχει μήκος 55 μέτρων εκτόπισμα 500 τόννων και μπορεί να αναπτύσσει ταχύτητα 25 κόμβων αναμένεται να ενισχύσει σημαντικά τις δυνατότητες του Ναυτικού στην επιτήρηση του εθνικού θαλάσσιου χώρου του Αιγαίου. Η νέα μονάδα έχει άνετες ενδιαιτήσεις για το πλήρωμα και ιδιαίτερα καλή συμπεριφορά με όλες τις συνθήκες της θάλασσας. Τα Ελληνικά Ναυπηγεία έχουν κατασκευάσει μέχρι τώρα 6 πυραυλακάτους, 2 πετρελαιοφόρα, 13 μικρά περιπολικά, ενώ έχουν εκσυγχρονίσει μερικά από τα παλιά αντιτορπιλικά και θα αρχίσει τη ναυπήγηση των ΜΕΚΟ το 1991. Εν τω μεταξύ το Πολεμικό Ναυτικό παραλαμβάνει δύο αμερικανικής κατασκευής περιπολικά της κλάσης «Asheville» μήκους 50 μέτρων, εκτοπίσματος 245 τόννων και μεγίστης ταχύτητας 40 κόμβων που τους εξασφαλίζουν 2 κινητήρες ντίζελ 1450 ίππων και 1 τουρμπίνα 13.300 ίππων (διάταξη CODAG). Έχουν πλήρωμα 25 ανδρών και ο οπλισμός τους περιλαμβάνει 1 πυροβόλο των 76 χιλιοστών (Mk.34), 1 των 40 χιλ. (Mk.10) και 4 πολυβόλα των 12,7 χιλ. Τα σκάφη αυτά, δύο από τα οποία διαθέτει και η Τουρκία είναι ναυπήγησης του 1969 και επρόκειτο αρχικά να δοθούν στην Ελλάδα το 1975-76, πράγμα που τελικά δεν έγινε.



Περιπολικό κλάσης «Asheville», δύο από τα οποία αποκτά το Ελληνικό Ναυτικό από τις ΗΠΑ.



Το ελληνικό περιπολικό «Αρματολός» τύπου Osprey 55 κατά τη στιγμή της καθέλκυσής του.

F-117 ΣΤΟΝ ΠΑΝΑΜΑ

Το αμερικανικό υπουργείο άμυνας ανακοίνωσε ότι στις πρόσφατες επιχειρήσεις στον Παναμά, έλαβαν μέρος για πρώτη φορά και τα μαχητικά τεχνολογίας Stealth F-117. Τουλάχιστον δύο αεροσκάφη χρησιμοποίησαν βόμβες των 2000 λιβρών για να προετοιμάσουν μία ζώνη ρίψεως αλεξιπτωτιστών δίπλα σε στρατόπεδο της Παναμαϊκής Δύναμης Αυτοάμυνας (PDF). Δεν έγινε γνωστή η τοποθεσία από την οποία εξόρμησαν τα αεροσκάφη αλλά η μόνη επιχειρησιακή βάση των F-117 βρίσκεται στη Νεβάδα. Άλλα αεροσκάφη που έλαβαν μέρος στις επιχειρήσεις ήταν AC-130, A-7, OA-37 και εξοπλισμένα ελικόπτερα AH-64. Εν τω μεταξύ, σε νέες φωτογραφίες του F-117 που πάρθηκαν από ιδιώτες κατά τη διάρκεια των μυστικών δοκιμών εμφανίζονται ορισμένα νέα στοιχεία. Γίνεται φανερό ότι η απεικόνιση που παρουσίασε η USAF το Νοέμβριο του 1988 είχε επιλεγεί προσεκτικά για να αποκρύψει το πραγματικό σχήμα του αεροσκάφους. Το F-117 εμφανίζεται να έχει οπισθοκλινείς πτέρυγες με κλίση 67-67,5 μοίρες, μήκος 20,5 μέτρα και εκπέτασμα 12,8 μέτρα. Το μέγιστο βάρος του υπολογίζεται σε περισσότερους από 20 τόννους. Η διαμήκης διατομή εμφανίζεται τριγωνική με το πάχος της ατράκτου να μειώνεται προοδευτικά προς την ουρά ενώ στο κάτω μέρος είναι ορατό το περίγραμμα μιας διπλής αποθήκης βομβών και ένα άγκιστρο ανάσχεσης.

ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΤΟ 1990

Οι κυριότερες αεροδιαστημικές εκθέσεις μέσα στο 1990 είναι: AIR/SPACE AMERICA 1990 από 4-13 Μαΐου

στο Σαν Ντιέγκο της Καλιφόρνιας με 600 περίπου εκθέτες.
FARNBOROUGH INTERNATIONAL AIRSHOW: FARNBOROUGH από 2-9 Σεπτεμβρίου στο Φάρμπορο της Μ. Βρετανίας.
MOSCOW AEROSPACE '90 από 21-26 Σεπτεμβρίου στη Μόσχα.
Το δικό μας DEFENDORY INTERNATIONAL '90 θα διαρκέσει από 2-6 Οκτωβρίου και αναμένεται να προσελκύσει περισσότερους από 900 εκθέτες προερχόμενης από 27 χώρες.

ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΓΙΑ ΤΑ F-16C/D

Η αμερικανική αεροπορία σε συνεργασία με την Τζένεραλ Νταϊνάμικς έχει σχεδιάσει μια σειρά μετατροπών στο σύστημα ελέγχου πτήσης που θα βελτιώσει την ευστάθεια των μαχητικών F-16C/D σε μεγάλες γωνίες προσβολής και θα αφαιρέσει μερικούς από τους περιορισμούς του φακέλου πτήσης που ισχύουν σήμερα μέγιστης γωνίας προσβολής όταν μεταφέρεται η κοιλιακή δεξαμενή, που αποτελούσε όμως προσωρινή μόνο λύση αφού έθετε στο αεροσκάφος σοβαρούς επιχειρησιακούς περιορισμούς, λόγο για τον οποίο οι δοκιμές συνεχίστηκαν προς διάφορες κατευθύνσεις. Αποκαλύφθηκε ότι η αστάθεια εμφανιζόταν απότομα



για τον τύπο. Η εξέλιξη του F-16A σε C περιελάμβανε μεταξύ των άλλων και την υιοθέτηση του μεγαλύτερης ισχύος κινητήρα F-110-GE-100 που είχε όμως και μεγαλύτερες απαιτήσεις σε ποσότητες εισερχόμενου αέρα. Γι' αυτόν το λόγο σχεδιάστηκε μια νέα εισαγωγή αέρα διευρυμένη κατά 30 περίπου εκατοστά πράγμα που αύξησε τον εισερχόμενο αέρα κατά 10%. Η νέα όμως εισαγωγή σε συνδυασμό με ορισμένα φορτία όπως η κοιλιακή δεξαμενή των 300 γαλλονίων επέφερε τη μείωση της ευστάθειας που προαναφέραμε στο διαμήκη κυρίως άξονα. Ένα άλλο επίσης πρόβλημα που εμφανίστηκε ήταν η ταχύτερη είσοδος σε απώλεια στήριξης σε σχέση με το μοντέλο -Α και η δυσκολότερη έξοδος από αυτήν. Μετά από σειρά δοκιμών, τέθηκε ο περιορισμός των 16-18 μοιρών

Η αεροεισαγωγή του F-16C (δεξιά) είναι περίπου 30 εκατοστά φαρδύτερη από αυτή του μοντέλου -Α (αριστερά). Η μεγαλύτερη εισαγωγή σε συνδυασμό με ορισμένα κοιλιακά φορτία δημιούργησε προβλήματα αστάθειας και αναπόφευκτους πτητικούς περιορισμούς στα μαχητικά.

όταν η γωνία προσβολής πλησίαζε την οριακή τιμή που επιτρέπει το σύστημα ελέγχου πτήσης (27.5°) και προς στιγμή προτάθηκε η μείωση της οριακής τιμής κατά 1°, επιχειρησιακά και πάλι όμως απαράδεκτο. Διαπιστώθηκε επίσης ότι τα προβλήματα ήταν σοβαρότερα όσο το υψόμετρο γινόταν μεγαλύτερο και αυτή η παρατήρηση ήταν και η αρχή της λύσης. Κατάλληλης τροποποίησης του λογισμικού ελέγχου πτήσης και των διαδικασιών εξόδου από απώλεια στήριξης επέτρεψε την αφαίρεση κάθε περιορισμού για πτήσεις κάτω από τα 25.000 και διατήρησε μερικούς μόνο για μεγαλύτερα ύψη.

ΠΕΝΤΕ ΧΩΡΕΣ ΖΗΤΟΥΝ ΟΠΛΑ ΑΠΟ ΤΟ ΝΑΤΟ

Σύμφωνα με ανώτατο Τούρκο αξιωματικό η Τουρκία, η Ιταλία, η Ισπανία, το Βέλγιο και η Ελλάδα έχουν ζητήσει από το ΝΑΤΟ να τους προμηθεύσει σύγχρονα όπλα που σε αντίθετη περίπτωση θα καταστραφούν όταν οι συνομιλίες για τη μείωση των συμβατικών δυνάμεων στην Ευρώπη καταλήξουν σε συμφωνία. Ορισμένα οπλικά συστήματα όπως άρματα μάχης Λέοπαρντ 1 και 2, τεθωρακισμένα συστήματα μάχης και μεταφοράς προσωπικού, πυροβόλα και άλλο κύριο υλικό που εξοπλίζει σήμερα τις δυνάμεις του ΝΑΤΟ στην κεντρική Ευρώπη θα πρέπει να καταστραφούν σύμφωνα με τις διατάξεις της υπό διαπραγμάτευση συμφωνίας. Θα μπορούσε όμως, σύμφωνα με τις πέντε χώρες να δημιουργηθεί ένα πρόγραμμα «αναδασμού» του υλικού αυτού ανάμεσα στις φτωχότερα εξοπλισμένες χώρες αντικαθιστώντας τον παλιότερο εξοπλισμό τους ο οποίος και θα καταστραφεί για να διατηρηθεί η επιθυμητή ισορροπία.

A310 ΜΕ ΤΑ ΧΡΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΕΡΟΦΛΟΤ;

Η Αίρμπας διαπραγματεύεται την πώληση δέκα αεροσκαφών A310-300 στην κρατική σοβιετική αεροπορική εταιρία Αεροφλότ. Μια τέτοια αγορά θα σημάνει την πρώτη φορά που ο σοβιετικός αερομεταφορέας προμηθεύεται αεροσκάφη από τη Δύση και μια σημαντική νίκη για την Αίρμπας έναντι του αμερικανικού ανταγωνισμού. Τα A310 πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στις γραμμές από Μόσχα προς Τόκιο και Μπαγκόνγκ αντικαθιστώντας τα IL-62/62M που χρησιμοποιούνται σήμερα. Η συμφωνία χρειάζεται την τελική έγκριση του οργανισμού 16 δυτικών χωρών με έδρα το Παρίσι που συντονίζει τις πωλήσεις δυτικού εξοπλισμού, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για στρατιωτικούς σκοπούς σε χώρες του ανατολικού συνασπισμού. Ιδιαίτερη έγκριση χρειάζεται και για τους αμερικανικής κατασκευής κινητήρες και ηλεκτρονικό εξοπλισμό των αεροσκαφών αλλά αναμένεται ότι δεν θα υπάρξει πρόβλημα δεδομένου ότι δυτικής κατασκευής αεροσκάφη βρίσκονται ήδη σε χρήση με την πολωνική LOT (767), τη γιουγκοσλαβική JAT (MD-80) και την ανατολικογερμανική Interflug (A310). Ενδιαφέρον υπάρχει επίσης και για το μικρότερο A320 αλλά και για το μακράς ακτίνας δράσης A340 στα πλαίσια αναδιοργάνωσης του τομέα διεθνών μεταφορών που σύμφωνα με δημοσιεύματα στο σοβιετικό τύπο αποβλέπει στη σταδιακή ανεξαρτητοποίησή του από το υπόλοιπο συγκρότημα της Αεροφλότ. Έγινε επίσης γνωστό ότι η κοινοπραξία κατασκευής κινητήρων IAE βρίσκεται σε διαπραγματεύσεις με τη σοβιετική πλευρά για τη χρησιμοποίηση των στροβιλοκινητήρων V2500 στο δικινητήριο επιβατικό αεροσκάφος μικρών-μέσων αποστάσεων, 120-140 θέσεων Tu-334. Το Tu-334 χρησιμοποιεί πολλά μέρη από το μεγαλύτερο Tu-204 και βρίσκεται στην ίδια κατηγορία με το Fokker 100. Πριν από μερικούς μήνες υπήρξαν ανάλογες διαπραγματεύσεις για τη χρησιμοποίηση κινητήρων Ρολς-Ρόις στα αεροσκάφη IL-96-300, ενώ υπήρξαν παράλληλα πληροφορίες ότι οι σοβιετικοί Σολόβιεφ PS-90 που προορίζονταν για τον τύπο είχαν επιδείξει σημαντικά μικρότερη απόδοση από ό,τι ανεμένετο.

ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΤΟΡΠΙΛΙΚΩΝ ΤΗΣ ΤΑΪΒΑΝ

Η Ταϊβάν είναι μία από τις χώρες που στο παρελθόν υπήρξε αποδέκτης αμερικανικής βοήθειας και πλεονάζοντος πολεμικού υλικού. Ανάμεσα σ' αυτό περιλαμβάνονταν και είκοσι πέντε αντιτορπιλικά των κλάσεων Gearing, Allen M. Sumner και Fletcher ανάλογα αυτών που βρίσκονται σε υπηρεσία και στο Ελληνικό Ναυτικό και που έχουν ξεπεράσει προ πολλού τον ωφέλιμο χρόνο ζωής τους. Το κόστος αντικατάστασης των παλιών αυτών μονάδων σε βάση μία προς μία ήταν τεράστιο, πράγμα που αναπόφευκτα οδήγησε το ναυτικό της Ταϊβάν σε ένα πρόγραμμα εκσυγχρονισμού με παράλληλη αγορά μικρού αριθμού νέων μονάδων. Η κύρια απο-



Το ναυτικό της Ταϊβάν έχει προχωρήσει σε εκτεταμένο εκσυγχρονισμό των παλιών αντιτορπιλικών αμερικανικής κατασκευής που διαθέτει.

στολή της κλάσης Wu-Jinn III, όπως είναι γνωστά τα έξι από αυτά τα σκάφη είναι η αντιαεροπορική άμυνα και για το σκοπό αυτό έχουν εξοπλιστεί με τους αμερικανικής κατασκευής πυραύλους μέσου βεληνεκούς Στάνταρντ SM-1 σε δύο δίδυμους εκτοξευτές στην πλώρη και δύο τρίδυμους στην πρύμνη. Η αντιαεροπορική άμυνα ενισχύεται με ένα πυροβόλο OTO Melara Rapid των 76mm στην πλώρη και δύο Bofors L70 των 40mm τοποθετημένα σε κάθε πλευρά του υποστέγου του ελικοπτέρου. Τα σκάφη φέρουν επίσης το αντιπυραυλικό σύστημα Φάλανξ MK15. Στον ανθυποβρυχιακό εξοπλισμό τορπιλών MK32 με τορπίλες MK46 και ένα ανθυποβρυχιακό ελικόπτερο MD500. Υπάρχουν ακόμη τέσσερις εκτοξευτές αεροφύλλων τοπικής κατασκευής. Παραδόξως δεν περιλαμβάνεται κανένα πυραυλικό σύστημα εναντίον πλοίων. Ο νέος ηλεκτρονικός εξοπλισμός της κλάσης Wu-Jinn III είναι εξίσου εντυπωσιακός. Καρδιά του Κέντρου Πληροφοριών Μάχης αποτελεί το σύστημα H-930Mod3 που κατασκευάζεται στην Ταϊβάν μετά από άδεια της Χιουζ. Τα ραντάρ έρευνας είναι το DA.08 της Signaal για εναέριους στόχους και το AN/SPS-58A της Westinghouse για στόχους επιφανείας. Ο εγκλωβισμός και η παρακολούθηση γίνεται με τη βοήθεια του συστήματος STIR και ηλεκτροοπτική υποβοήθηση ενώ η προσβολή υποθαλάσσιων στόχων συντονίζεται από το σύστημα ελέγχου βολής MK114 της Singer με στοιχεία από το σόναρ DSQS-21 της Atlas Krupp. Το ναυτικό της Ταϊβάν διαθέτει επίσης 13 αντιτορπιλικά της κλάσης Wu-Jinn I και 4 της κλάσης Wu-Jinn II με πυραύλους εναντίον πλοίων Hsquing-Feng I και αντιαεροπορικά συστήματα Sea Chapparal ενώ προτίθεται να κατασκευάσει μέχρι το 1997 και οκτώ φρεγάτες τύπου FFG-7.

ΠΟΣΟ ΑΟΡΑΤΟ ΕΙΝΑΙ ΤΟ B-2;

Μετά από επικρίσεις μιας ομάδας της Αμερικανικής Βουλής που αμφισβητούσε την ικανότητα του νέου πανάκριβου βομβαρδιστικού τεχνολογίας στελθ, να διεισδύει απαρατήρητο στη Σοβιετική αεράμυνα καθώς και τη δυνατότητά του να επιβιώνει σε ένα τέτοιο περιβάλλον, η αμερικανική αεροπορία συγκρότησε ειδική ομάδα που μελέτησε το θέμα.

Το B-2 κατά τη φάση δοκιμών ανεφοδιασμού στον αέρα με αεροσκάφος KC-10.



Συγκεκριμένα η ομάδα της Βουλής υποστήριξε ότι το B-2 μπορούσε να εντοπισθεί από ορισμένα Σοβιετικά ραντάρ χαμηλών συχνοτήτων ή από συστήματα με διαμόρφωση τηλεοπτικού ή ραδιοφωνικού σήματος στην μπάντα των FM.

Οπως δήλωσε ένα μέλος της ομάδας: «αντίθετα με τους ισχυρισμούς της αεροπορίας, το B-2 κάθε άλλο παρά καθιστά τα Σοβιετικά συστήματα αεράμυνας απηρχαιωμένα». Η ομάδα πρότεινε μάλιστα να δοκιμασθεί το αεροσκάφος εναντίον Σοβιετικών ραντάρ που διαθέτει ή θα μπορούσε να αποκτήσει η αεροπορία. Η δοκιμή θα μπορούσε να γίνει και εναντίον ορισμένων ραντάρ ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας των ΗΠΑ, όπως τα ραντάρ ελέγχου διαδρομής AR-SR mod 2 ή mod 3.

Από την πλευρά της η αεροπορία αναφέρει ότι ποτέ δεν ισχυρίστηκε ότι το B-2 είναι ένα αόρατο αεροσκάφος ή ότι δεν υπάρχουν συστήματα και τεχνικές που μπορούν να το εντοπίσουν. Όμως η επιτροπή της αεροπορίας μετά από εξέταση όλων των παραμέτρων κατέληξε στα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Το B-2 μπορεί να διεισδύει στο Σοβιετικό εναέριο χώρο χωρίς να επιτρέπει την επαρκή καθοδήγηση από το έδαφος των Σοβιετικών μαχητικών.
- Τα συστήματα των μαχητικών δεν μπορούν να εντοπίσουν το αεροσκάφος στην αναγκαία απόσταση για να αποτελέσουν ικανοποιητική άμυνα.
- Ο φάκελος πτήσης των πυραύλων εδάφους - αέρος έχει περιοριστεί δραστικά εξαιτίας των χαρακτηριστικών του B-2 με αποτέλεσμα να γίνεται δυνατή κάτω από τις περισσότερες συνθήκες ή επιτυχής έκβαση του σχεδιασμού των αποστολών του αεροσκάφους.

Η ΔΕΥΤΕΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΔΙΧΑΖΕΙ ΤΟΥΣ ΕΤΑΙΡΟΥΣ ΤΗΣ AIRBUS

Το κρίσιμο θέμα της δημιουργίας δεύτερης γραμμής παραγωγής (συναρμολόγησης) των επιβατικών Αίρμπας ήλθε και πάλι στην επιφάνεια με την ανακοίνωση του νέου μοντέλου A321 και φαίνεται ότι διχάζει προς το παρόν τους εταίρους που αποτελούν την κατασκευάστρια εταιρία. Σήμερα όλα τα Αίρμπας συναρμολογούνται στην Τουλούζη από κομμάτια που έρχονται από διάφορα μέρη της Ευρώπης, κάτι που θα γίνεται και με το νέο A321. Μετά τη συναρμολόγηση, τα αεροπλάνα μεταφέρονται στο εργοστάσιο της MBB στο Αμβούργο όπου γίνεται η εσωτερική διαμόρφωση της καμπίνας και μετά ξαναπηγαίνουν στη Γαλλία για τις τελικές δοκιμές και την παράδοση. Η διαμάχη έχει ξεκινήσει εδώ και αρκετό καιρό με την γερμανική MBB, που συμμετέχει στην εταιρία με ποσοστό 37,9% και απαιτεί τη μεταφορά της γραμμής τελικής συναρμολόγησης του A320/321 στο Αμβούργο και τη γαλλική Αεροσπασιάλ, που συμμετέχει με το ίδιο ποσοστό να αρνείται, με το αιτιολογικό ότι μια τέτοια κίνηση θα εξανέμιζε κάθε κέρδος από το νέο πρόγραμμα. Στη διαμάχη, όπως είναι φυσικό παρασύρθηκαν και οι αντίστοιχες κυβερνήσεις λόγω των μεγάλων οικονομικών συμφερόντων που υπεισέρχονται. Η διάσταση απόψεων είναι τόσο μεγάλη ώστε ενώ η γαλλική πλευρά υπολογίζει τη συνολική επένδυση που απαιτείται σε 500 εκατ. δολάρια με ετήσια ζημία 20 περίπου εκατομμύρια, η γερμανική πλευρά επιμένει ότι δεν θα χρειαστούν περισσότερα από 200 εκατομμύρια δολάρια σε επενδύσεις και τα κέρδη τα τρία πρώτα χρόνια θα ξεπεράσουν τα 90 εκατομμύρια δολάρια κι αυτό θα οφείλεται βασικά στη συντόμευση συναρμολόγησης του A320 από 65 σε 42 εργάσιμες ημέρες. Η διαμάχη έχει ήδη καθυστερήσει το πρόγραμμα A321 σε σημείο που να κινδυνεύουν οι ημερομηνίες παράδοσης των πρώτων αεροσκαφών το 1994. Δεδομένου ότι προς το παρόν οι άλλοι δύο εταίροι, Ισπανία και Μεγάλη Βρετανία φαίνεται ότι τηρούν στάση ουδέτερη, αναμένεται ότι το πρόβλημα θα λυθεί με πολιτική απόφαση των κυβερνήσεων των δύο χωρών. Έγιναν στο μεταξύ γνωστές οι συνολικές παραγγελίες Αίρμπας που το Σεπτέμβριο του 1989 ήταν 1219 με 531 ήδη παραδοθέντα. Αναλυτικά οι παραγγελίες είναι (εντός παρενθέσεως οι παραδόσεις): 367 (314) A300, 209 (158) A310, 515 (59) A320, 75 (0) A330, 53 (0) A340.

ΙΣΧΥΡΟΤΕΡΟΙ ΧΑΡΠΟΥΝ

Η εταιρία ΜακΝτόνελ Ντάγκλας και το αμερικανικό ναυτικό υπέγραψαν συμφωνία για την εξέλιξη μιας βελτιωμένης έκδοσης του πυραύλου εναντίον πλοίων AGM/RGM-84 Χάρπουν. Το νέο μοντέλο θα διπλασιάσει την ακτίνα δράσης των 125 χιλιομέτρων του Χάρπουν Block 1C που βρίσκεται σήμερα σε παραγωγή και θα είναι περίπου 0,6 μέτρα μακρύτερο και 70 κιλά βαρύτερο από το παλιότερο βλήμα. Ανάμεσα στις άλλες βελτιώσεις περιλαμβάνεται και νέο λογισμικό για το σύστημα καθοδήγησης που θα επιτρέπει στο Χάρπουν να αναστρέφει την πορεία του για να επαναλάβει την επίθεση στο στόχο σε περίπτωση αποτυχίας της πρώτης προσβολής ή αδυναμίας εγκλωβισμού. Κάτι τέτοιο είναι αρκετά πιθανό διότι η υποηχητική ταχύτητα του πυραύλου σε συνδυασμό με την έλλειψη δυνατότητας ανανέωσης των στοιχείων βολής εν πτήσει μπορεί να επιτρέψουν στο στόχο να εξέλθει από την περιοχή έρευνας ενώ ο πύραυλος βρίσκεται καθ' οδόν. Οι πρώτες παραδόσεις του νέου πυραύλου αναμένονται σε δύο περίπου χρόνια.

ΠΡΑΣΙΝΟ ΦΩΣ ΓΙΑ ΤΟ PAH-2

Το πρόγραμμα του γαλλογερμανικού μαχητικού ελικοπτέρου PAH-2/HAP-2/HAC-2, γνωστού πλέον σαν Τάιγκερ (Tiger) μπήκε στην τελική ευθεία με την υπογραφή συμφωνίας μεταξύ των κυβερνήσεων Γαλλίας-Δ. Γερμανίας και της κοινοπραξίας Αεροσπασιάλ-MBB γνωστής σαν Γιούροκοπτερ για τη χρηματοδότηση πέντε πρωτοτύπων. Το πρώτο από αυτά θα πετάξει μέσα στο πρώτο εξάμηνο του 1991 και οι παραδόσεις στις ένοπλες δυνάμεις των δύο χωρών θα αρχίσουν το 1997. Οι ανάγκες του γερμανικού στρατού είναι για 212 αντιαρματικά ελικόπτερα, ενώ ο γαλλικός στρατός χρειάζεται 140 αντιαρματικά και 75 για συνοδεία/αναγνώριση. Το κόστος της γερμανικής έκδοσης υπολογίζεται σε 15 εκατ. δολάρια, ενώ τα γαλλικά Τάιγκερ θα κοστίζουν ανάμεσα στα 10 και 14 εκατ. δολάρια ανά σκάφος. Η Γιούροκοπτερ ελπίζει να προσελκύσει επιπλέον παραγγελίες από τη Μ. Βρετανία, την Ολλανδία και άλλες χώρες του ΝΑΤΟ.

F/A-18 ΓΙΑ ΤΗ ΝΟΤΙΟ ΚΟΡΕΑ

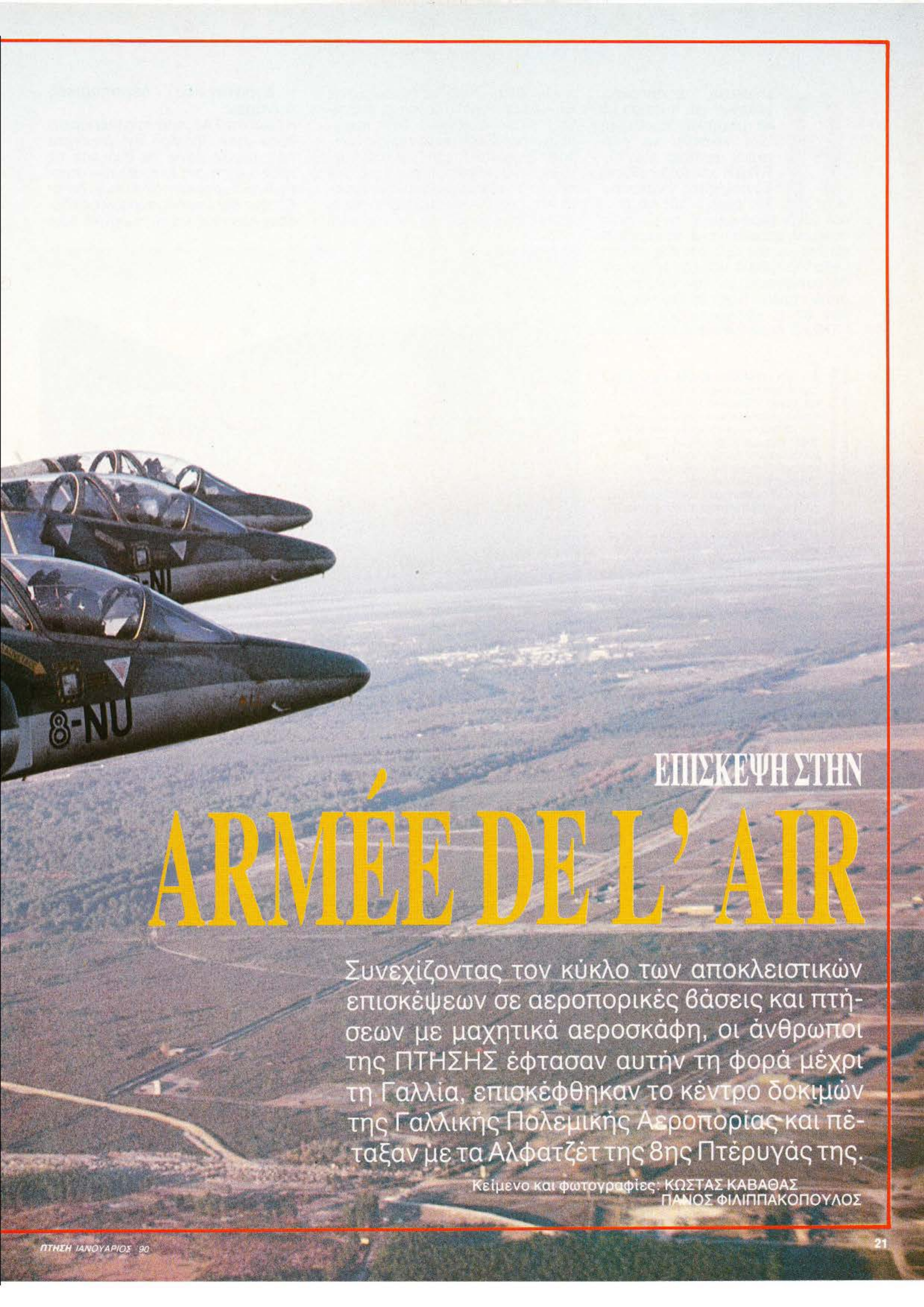
Η Μακ Ντόνελ Ντάγκλας τελικά επεκράτησε της Τζένεραλ Νταϊνάμικς και θα προμηθεύσει την αεροπορία της Νότιας Κορέας με 120 μαχητικά F/A-18 Hornet. Από αυτά 12 θα παραδοθούν από την αμερικανική γραμμή παραγωγής, 36 θα συναρμολογηθούν και 72 θα κατασκευαστούν μετά από άδεια στη Νότια Κορέα. Οι δύο εταιρίες αντιμετώπισαν μακροχρόνιες διαπραγματεύσεις αλλά είχαν εμπλακεί και σε σκληρό αγώνα μεταξύ τους προκειμένου να κερδίσουν τη σημαντική αυτή παραγγελία. Αν και η Νοτιοκορεατική αεροπορία διαθέτει ήδη μαχητικά F-16 αυτό φαίνεται ότι δεν την εμπόδισε να δείξει την προτίμησή της για το δικινητήριο F/A-18 από πολύ νωρίς. Σημαντικό ρόλο στην τελική απόφαση έπαιξε και η προμήθεια από τη Βόριο Κορέα αεροσκαφών MiG- 29 αλλά και οι αυξημένες κινήσεις του σοβιετικού στόλου στην περιοχή, δυο απειλές που για τους Κορεάτες το F-18 είναι καλύτερα εξοπλισμένο να αντιμετωπίσει.

Η AIR-FRANCE ΠΟΥΛΑ ΟΛΑ ΤΑ ΑΕΡΟΠΛΑΝΑ ΤΗΣ

Η υπό κρατικό έλεγχο αεροπορική εταιρία Air-France πρόκειται να ιδρύσει μια χρηματοδοτική εταιρία στην οποία θα πουλήσει σταδιακά όλα της τα αεροπλάνα τα οποία στη συνέχεια θα ενοικιάσει πίσω η ίδια. Με αυτόν τον τρόπο θα εξασφαλίσει κεφάλαια ύψους 10,5 δισεκατομμυρίων δολαρίων που θα της επιτρέψουν να χρηματοδοτήσει το μακροπρόθεσμο αναπτυξιακό της πρόγραμμα. Η γαλλική εταιρία παρουσίασε πέρυσι κέρδη 13,3 εκατ. δολαρίων.



Σχηματισμός από 3 Αλφατζέτ της 8ης Πτέρυγας. Λίγο αργότερα θ' αρχίσουν τις «επιθέσεις» εναντίον του στόχου που ρυμουλκεί σε χαμηλότερο ύψος ένα άλλο Αλφατζέτ.



ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΗΝ

ARMÉE DE L' AIR

Συνεχίζοντας τον κύκλο των αποκλειστικών επισκέψεων σε αεροπορικές βάσεις και πτήσεων με μαχητικά αεροσκάφη, οι άνθρωποι της ΠΤΗΣΗΣ έφτασαν αυτήν τη φορά μέχρι τη Γαλλία, επισκέφθηκαν το κέντρο δοκιμών της Γαλλικής Πολεμικής Αεροπορίας και πέταξαν με τα Αλφατζέτ της 8ης Πτέρυγάς της.

Κείμενο και φωτογραφίες: ΚΩΣΤΑΣ ΚΑΒΑΘΑΣ
ΠΑΝΟΣ ΦΙΛΙΠΠΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

Η επίσκεψη αεροπορικών μονάδων και η πτήση με τα μαχητικά αεροσκάφη τους κοντεύει να γίνει πλέον ρουτίνα για την ΠΤΗΣΗ και το Διευθυντή Σύνταξής της. Οι αποστολές όμως αυτές αφορούσαν μέχρι τώρα κυρίως την ελληνική πολεμική αεροπορία και τα αεροσκάφη της, με την εξαίρεση της πτήσης με τα Μιράζ 2000, που είχε οργανωθεί σε συνεργασία με την κατασκευάστρια εταιρία. Παρά το γεγονός λοιπόν, ότι το «βιβλίο πτήσεων» της... ΠΤΗΣΗΣ περιλάμβανε εμπειρίες μοναδικές για τον ελληνικό ειδικό Τύπο, που θα τις ζήλευαν ακόμα και οι ξένοι συνάδελφοι, είχαμε την αίσθηση ότι οι εμπειρίες αυτές δεν θα ήταν ολοκληρωμένες αν δεν συμπληρώνονταν κι από κάποιες αποστολές σε ξένες πολεμικές αεροπορίες και, γιατί όχι, πτήσεις με αεροσκάφη τους.

Με βάση αυτήν τη λογική αποφασίσαμε να γράψουμε εκείνο το γράμμα στη γαλλική πολεμική αεροπορία, το «Στρατό του αέρα» (Armée de l' air), όπως αποκαλείται από τους Γάλλους, ελπίζοντας ότι οι εντυπώσεις που είχαν αφήσει οι προηγούμενες αποστολές του Διευθυντή Σύνταξης στη Γαλλία για την πτήση με το Μιράζ και την επίσκεψη στους εξομοιωτές του Κέντρου Εκπαίδευσης Εναέριας Μάχης, ήταν αρκετά καλές για ν' ανοίξουν κι εκεί κάποιες πόρτες. Όπως φαίνεται, οι εντυπώσεις αυτές ήταν παραπάνω από καλές, σε βαθμό που η επιστολή μας είχε τελικά εξαιρετικά θερμή ανταπόκριση, με κατάληξη την επίσκεψή μας σε δύο αεροπορικές βάσεις και πτήσεις και των δύο απεσταλμένων του περιοδικού με Αλφατζέτ της γαλλικής πολεμικής αεροπορίας.

Πριν όμως προχωρήσουμε στις λεπτομέρειες της επίσκεψης, είναι νομίζουμε ενδιαφέρον να περιγράψουμε με συντομία τη βασική δομή και τα μέσα που διαθέτει η γαλλική αεροπορία. Η Αρμέ ντε λ' αιρ λοιπόν χωρίζεται σε 7 μεγάλες διοικήσεις, που αποτελούν την «κάθετη» δομή της (η οποία είναι και η επιχειρησιακή δομή της, σ' αντίθεση με μια «οριζόντια» δομή που υπάρχει παράλληλα και η οποία είναι εδαφική, χωρίζοντας τη Γαλλία σε 4 μεγάλες «αεροπορικές περιοχές»). Οι 4 απ' αυτές αποκαλούνται «δυνάμεις» (Forces) και συγκεντρώνουν το σύνολο του επιχειρησιακού αεροπορικού δυναμικού της χώρας, ενώ οι υπόλοιπες 3 είναι διοικήσεις υποστήριξης (Soutien), περιλαμβάνοντας τις αεροπορικές σχολές, τις τηλεπικοινωνίες και το Μηχανικό της αεροπορίας. Οι 4 «δυνάμεις» της γαλλικής πολεμικής αεροπορίας είναι: η Διοίκηση των Στρατηγικών Αεροπορικών Δυνάμεων (FAS), η Διοίκηση της Αεροπορικής Άμυνας (CAFDA), η Διοίκηση της Τακτικής Αεροπορικής Δύναμης (FATAC) και η Διοίκηση των Στρατιωτικών Αεροπορικών Μεταφορών (COTAM).



Στο Μον ντε Μαρσάν βρίσκει κανείς όλους τους τύπους αεροσκαφών της Αρμέ ντε λ' αιρ, λόγω της ύπαρξης του Κέντρου Αεροπορικών Δοκιμών. Εδώ διακρίνεται ένα τακτικό πυρηνικό βομβαρδιστικό Μιράζ 2000N ανάμεσα σε δύο Μιράζ 2000B. Το 2000N διαθέτει αυτόματο σύστημα παρακολούθησης των ανωμαλιών του εδάφους (terrain following) με το οποίο μπορεί να πετάει χωρίς την παρέμβαση του πιλότου, κατεβαίνοντας σε ύψος μέχρι 200 μόλις ποδών (περίπου 60 μέτρων), με ταχύτητα 600 κόμβων (περίπου 1.100 χλμ./ώρα). Ήδη μελετάται η δημιουργία ενός συστήματος παρακολούθησης των ανωμαλιών του εδάφους χωρίς ραντάρ αλλά μόνο με χάρτες των περιοχών όπου θα επιχειρεί το αεροσκάφος, αποθηκευμένους σε μια μαζική μνήμη ηλεκτρονικού υπολογιστή.

– Στρατηγικές Αεροπορικές Δυνάμεις

Η Διοίκηση FAS, που υπάγεται κατευθείαν στον Πρόεδρο της Δημοκρατίας, περιλαμβάνει τις δύο από τις τρεις συνιστώσες των γαλλικών στρατηγικών πυρηνικών δυνάμεων, δηλαδή τους βαλιστικούς πυραύλους εδάφους-εδάφους και τα πυρηνικά βομβαρδιστικά Μιράζ IV. Στην ίδια διοίκηση υπάγονται και τα ιπτάμενα «τάνκερ» C-135 που χρησιμοποιούνται για τον ανεφοδιασμό εν πτήσει των Μιράζ IV (αλλά και των υπόλοιπων αεροσκαφών της γαλλικής πολεμικής αεροπο-



Το Μιράζ IV, που διακρίνεται εδώ κατά την προσγείωσή του στη βάση του Καζό, είναι το γαλλικό στρατηγικό βομβαρδιστικό. Μαζί με τους βαλιστικούς πυραύλους εδάφους-εδάφους S3 D αποτελούν τις δύο συνιστώσες των στρατηγικών δυνάμεων της γαλλικής αεροπορίας.





Η μεταβατική επιχειρησιακή εκπαίδευση των νέων πιλότων της Αρμέ ντε λ' αιρ πραγματοποιείται με τη βοήθεια των 38 Αλφατζέτ της 8ης Πτέρυγας Δίωξης.

Ένα Τζάγκουαρ της Τακτικής Αεροπορικής Δύναμης της Αρμέ ντε λ' αιρ με καμουφλάζ ερήμου και ατρακτίδιο ηλεκτρονικού πολέμου, κατά τη στιγμή της απογείωσής του από την αεροπορική βάση του Καζό.

ρίας).

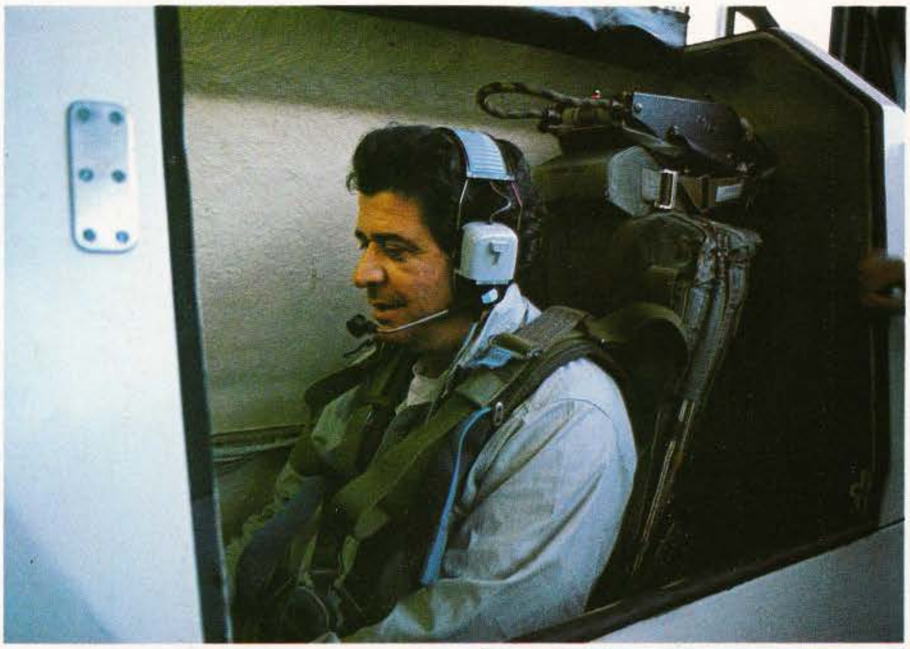
— Αεροπορική Άμυνα

Υπεύθυνη για τον εντοπισμό, την αξιολόγηση και την αντιμετώπιση κάθε εναέριας απειλής κατά του γαλλικού εδάφους, η Διοίκηση της Εναέριας Άμυνας έχει στην ευθύνη της έναν εθνικό εναέριο χώρο που είναι ο μεγαλύτερος της Ευρώπης μετά απ' αυτόν της Σοβιετικής Ένωσης. Για την πραγματοποίηση των δραστηριοτήτων της η CAFDA διαθέτει μαχητικά αεροσκάφη και αντιαεροπορικά όπλα. Όσον αφορά τα αεροσκάφη, το μεγαλύτερο μέρος των μονάδων δίωξης διαθέτει Μιράζ F1, με την εξαίρεση μιας μονάδας με Μιράζ III που βρίσκεται στα υπερπόντια εδάφη της Γαλλίας και τριών μοιρών με Μιράζ 2000. Η προοπτική πάντως είναι ν' αντικατασταθούν τα Μιράζ F1 με Μιράζ 2000, αντικατάσταση που θα πραγματοποιείται με ρυθμό μιας μοίρας το χρόνο. Πέρα απ' αυτά, είναι δυνατό να τίθεται στη διάθεση της CAFDA κι ένας αριθμός μοιρών με Μιράζ III E από τη Διοίκηση της Τακτικής Αεροπορικής Δύναμης, όπως επίσης και αεροσκάφη Κρουσέιντερ από το Ναυτικό. Όσον αφορά τα αντιαεροπορικά μέσα που διαθέτει η CAFDA, πρόκειται για πυραύλους εδάφους-αέρα Κροτάλ, τοποθετημένους γύρω από τις διάφορες βάσεις της γαλλικής πολεμικής αεροπορίας, και δίδυμα πυροβόλα των 20 mm. Επιπλέον, κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις τίθενται στη διάθεση της CAFDA και πύραυλοι εδάφους-αέρα Χωκ που ανήκουν στο στρατό ξηράς.

— Τακτική Αεροπορική Δύναμη

Η Διοίκηση της FATAC δραστηριοποιείται στην 1η Αεροπορική Περιοχή, με έδρα το Μετς, και διαθέτει τα μέσα και οπλικά συστήματα της γαλλικής αεροπορίας που προορίζονται για επιθέσεις με τακτικά πυρηνικά ή με συμβατικά όπλα εναντίον των εχθρικών δυνάμεων. Διαθέτει 270 συνολικά αεροσκάφη, μοιρασμένα σε 6 πτέρυγες, που επιχειρούν από 11 βάσεις (από τις οποίες οι δύο βρίσκονται στη Δυτι-

Ο Κ.Κ. βρίσκεται ήδη μέσα στο θαλαμίσκο του εξομοιωτή που χρησιμοποιείται για τα πειράματα απώλειας προσανατολισμού. Λίγο αργότερα θ' απομονωθεί μέσα σ' αυτόν, χωρίς καμία οπτική επαφή με το περιβάλλον και μετά τις πρώτες μόλις στροφές θα χάσει εντελώς τον προσανατολισμό του. Ηθικό δίδαγμα προς πιλότους: εμπιστευέστε τα όργανα και όχι το ένστικτό σας όταν δεν έχετε ορατότητα.



κή Γερμανία). Από τις 6 πτέρυγες της FATAC η μία είναι πτέρυγα αναγνώρισης, διαθέτοντας δύο μοίρες με Μιράζ F1 CR και μία μοίρα με Μιράζ III RD, κι οι υπόλοιπες 5 είναι πτέρυγες μάχης, διαθέτοντας αεροσκάφη Μιράζ III E, Μιράζ V F, Τζάγκουαρ και Μιράζ 2000N. Τα τελευταία μεταφέρουν τον τακτικό πυρηνικό πύραυλο εδάφους-αέρος ASMP κι έχουν αρχίσει να ενσωματώνονται στις δυνάμεις της FATAC από το 1988. Εκτός από τα παραπάνω, η FATAC περιλαμβάνει κι έναν αριθμό βοηθητικών αεροπλάνων κι ελικοπτέρων διαφόρων τύπων που χρησιμοποιούνται για εκπαίδευση, επικοινωνίες, ηλεκτρονική συλλογή πληροφοριών, διάσωση κ.λπ.

– Αεροπορικές Μεταφορές

Η Διοίκηση των Στρατιωτικών Αεροπορικών Μεταφορών είναι επιφορτισμένη με την εξασφάλιση των μεταφορών προσωπικού κι εξοπλισμού για λογαριασμό όλων των όπλων των γαλλικών ενόπλων δυνάμεων. Επίσης, σε καιρό ειρήνης αναλαμβάνει επίσης αποστολές που έχουν σχέση με την εξυπηρέτηση του κοινωνικού συνόλου (μεταφορά ασθενών και τραυματιών, έρευνα και διάσωση, παροχή βοήθειας σε περίπτωση φυσικών καταστροφών στη Γαλλία ή σε άλλες χώρες), ενώ συμμετέχει και στη μεταφορά επισήμων. Κάθε μέρα τ' αεροσκάφη της COTAM διανύουν συνολικά 130.000 χιλιόμετρα μεταφέροντας 1.400 επιβάτες και 70 τόννους φορτίου και κάνοντας ρίψεις 1.100 αλεξιπτωτιστών και 7 τόννων υλικού. Το βασικό αεροσκάφος της COTAM είναι το C 160 Τρανσάλ, ενώ πρόσφατα αγοράστηκαν από τους Αμερικανούς και μερικά C-130. Επίσης, υπάρχουν λίγα DC 8 και Καραβέλες, μια σειρά ελαφρότερων αεροσκαφών για γρήγορες μεταφορές σε μικρές αποστάσεις και γύρω στα 100 ελικόπτερα Αλουέτ II και III, Πούμα και Εκυρέιγ.

Οι υπεύθυνοι των δοκιμών έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν σ' ένα μόνιτορ το χειριστή που βρίσκεται μέσα στο θαλαμίσκο απώλειας προσανατολισμού.

Ο χορός καλά κρατεί! Για μια ακόμα φορά η γνωστή πορτοκαλί φόρμα ανεβαίνει σ' ένα μαχητικό τζετ για μια νέα δημοσιογραφική αποκλειστικότητα για την ΠΤΗΣΗ.





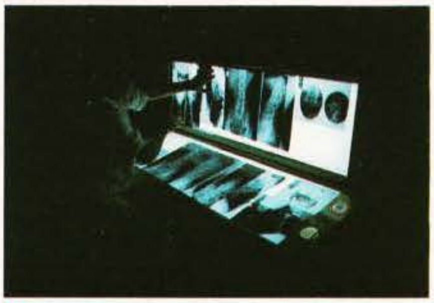
ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΒΑΣΗ 118

Η επίσκεψη των απεσταλμένων της ΠΤΗΣΗΣ στην Αρμέ ντε λ' αιρ ξεκίνησε ουσιαστικά από το μεσημέρι της πρώτης Δευτέρας του Δεκεμβρίου, αφού ολοκλήρωσαν στο νοσοκομείο της αεροπορίας στο Μπορντό τις ιατρικές εξετάσεις στις οποίες ήταν υποχρεωμένοι να υποβληθούν για να τους επιτραπεί να πετάξουν τη μεθεπόμενη μέρα με τα Αλφατζέτ. Το πρώτο μέρος της αποστολής περιλάμβανε επίσκεψη στην Αεροπορική Βάση 118 «Σμήναρχος Ροζανόφ» στο Μον ντε Μαρσάν (Mont de Marsan), μια από τις πιο ενδιαφέρουσες αεροπορικές βάσεις στη Γαλλία, αφού στις δραστηριότητές της περιλαμβάνεται το Κέντρο Στρατιωτικών Αεροπορικών Δοκιμών (CEAM) της γαλλικής πολεμικής αεροπορίας, το Κέντρο Εκπαίδευσης Εναέριας Μάχης με τους εξαιρετικά προηγμένους εξομοιωτές πτήσης για τα Μιράζ F1 και 2000 και το Εργαστήριο Ερευνών Ιατρικής και Φυσιολογίας. Οι δραστηριότητες αυτές αποτελούν βέβαια ένα μόνο μέρος του συνόλου των δραστηριοτήτων της βάσης, στην οποία υπάρχει και μια μάχιμη μονάδα, η 91η Πτέρυγα βομβαρδισμού, που αποτελεί μέρος των στρατηγικών δυνάμεων της γαλλικής αεροπορίας, όπως κι ένα Κέντρο Ελέγχου του εναέριου χώρου της νοτιοδυτικής Γαλλίας κι ένα Κέντρο Εκπαίδευσης στον Εναέριο Έλεγχο και την Αεράμυνα.

Η επίσκεψη στη βάση του Μον ντε



Ένα Μιράζ 2000 με πλήρη οπλισμό πετάει πάνω από τη βάση του Μον ντε Μαρσάν. Τα Μιράζ 2000 είναι τα πιο σύγχρονα αεροσκάφη της Διοίκησης Αεροπορικής Άμυνας της γαλλικής αεροπορίας και αντικαθιστούν βαθμιαία τα Μιράζ F1 με ρυθμό μιας μοίρας το χρόνο.



Για να μας επιτραπεί η πτήση με τα Αλφατζέτ υποβληθήκαμε σε 11 συνολικά ακτινογραφίες για τη λεπτομερή εξέταση της σπονδυλικής μας στήλης. Ευτυχώς ο κ. Διευθυντής Σύνταξης αποδείχθηκε ότι βρίσκεται σε πλήρη φόρμα.

Μαρσάν αποτελεί οπωσδήποτε μια ξεχωριστή εμπειρία. Η ύπαρξη σ' αυτήν του CEAM (όπου δοκιμάζονται όλοι οι τύποι αεροσκαφών της γαλλικής αεροπορίας), αλλά και τόσων άλλων ερευνητικών δραστηριοτήτων και κέντρων εκπαίδευσης, σου δίνει τη δυνατότητα ν' αποκτήσεις μια ολοκληρωμένη εικόνα για τις σύγχρονες εξελίξεις στην πολεμική αεροπορία, είτε αφορούν το υλικό και τις τακτικές που χρησιμοποιούνται, είτε τους ανθρώπους που τη στελεχώνουν. Και στη διάρκεια των συζητήσεών μας με αξιωματικούς της βάσης διαπιστώσαμε πως οι εξελίξεις αυτές είναι σημαντικές και θα εξακολουθήσουν να είναι και στο μέλλον.

Γεγονός είναι πως η νέα πολιτική πραγματικότητα που διαμορφώνεται σ' ολόκληρο τον κόσμο, έχοντας σαν άμεση συνέπεια έντονες πιέσεις για

Το Αλφατζέτ που μεταφέρει το στόχο (στο κόκκινο ατρακτίδιο) κατευθύνεται προς τ' ανοικτά του Βισκαϊκού Κόλπου λίγο μετά την απογείωση. Στο πίσω κόκπιτ βρίσκεται ο Π.Φ., αγωνιζόμενος μέσα στο στενό χώρο του ν' ανταπεξέλθει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο στην πρώτη του εναέρια φωτογραφική αποστολή.



Μετά το τέλος της άσκησης είχαμε την ευκαιρία να κάνουμε σε χαμηλότερο ύψος μερικές βόλτες κατά μήκος των ακτών της Γασκώνης.



περικοπές των αμυντικών δαπανών, καθώς και η συνεχής αύξηση του κόστους και της πολυπλοκότητας των οπλικών συστημάτων, φαίνεται πως οδηγούν σε μια ποιοτική διαφοροποίηση των τελευταίων αλλά και του προσωπικού που τα χρησιμοποιεί, έτσι ώστε να μπορούν να εξασφαλίζουν αποτελεσματική άμυνα κάτω από τις νέες συνθήκες. Όσον αφορά την αεροπορία, η εξέλιξη που θα πρέπει να αναμένουμε, για παράδειγμα, είναι η συνεχής βελτίωση των όπλων για χτυπήματα από μακριά, σε βαθμό που να μειωθούν στο ελάχιστο οι κοντινές αερομαχίες (dogfights). Άλλωστε, ακόμα και η σημερινή τεχνολογία θα επέτρεπε τη μείωση των κοντινών αερομαχιών αν υπήρχαν 100% αξιόπιστα συστήματα αναγνώρισης φιλικών και εχθρικών αεροσκαφών.

ΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

Το CEAM υπάγεται κατευθείαν στον Αρχηγό της γαλλικής πολεμικής αεροπορίας και στις αρμοδιότητές του περιλαμβάνεται η αξιολόγηση των επιδόσεων των νέων αεροσκαφών με βάση τις δεδομένες προδιαγραφές τους, όταν αρχίζει η παραλαβή τους. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι αρχίζει ν' ασχολείται με τ' αεροσκάφη μόνο μετά την παραλαβή τους, αφού οι επαφές με τον κατασκευαστή αρχίζουν από την εποχή της κατασκευής τους και συνεχίζονται και κατά τη διάρκεια των δοκιμών εξέλιξής τους. Κι όπως είναι φυσικό, οι δραστηριότητες του κέντρου επεκτείνονται και στις προσπάθειες αναβάθμισης των διαφόρων τύπων αεροσκαφών μετά από κάποιο χρονικό διάστημα. Για παράδειγμα, αυτήν τη στιγμή υπάρχει ένα πρόγραμμα (που ίσως να παρουσιάζει ενδιαφέρον και για τη δική μας Πολεμική Αεροπορία) για την αναβάθμιση Μιράζ F1 σε F1 CT (όπου T=Tactique), τα οποία θα πλησιάζουν στα F1 CR όσον αφορά τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Τέλος, στο CEAM εκπαιδεύονται τα πρώτα πληρώματα για κάθε νέο τύπο αεροσκάφους της γαλλικής αεροπορίας.

Οι δραστηριότητες του CEAM δεν σταματούν όμως στα αεροσκάφη, τα οποία αποτελούν άλλωστε το αντικείμενο ενός μόνο από τα τρία τμήματά του που ασχολούνται με την αξιολόγηση του υλικού της αεροπορίας και τις τρεις ακόμα ανεξάρτητες εξειδικευμένες υπηρεσίες που τα συμπληρώνουν. Το δεύτερο απ' αυτά είναι το τμήμα κινητήρων και συστημάτων, που ασχολείται με όλους τους κινητήρες των γαλλικών αεροσκαφών, τις δοκιμές των διαφόρων βοηθητικών συστημάτων (για τα οποία εξελίσσει και μεθόδους αυτοματοποιημένης συντήρησης) και τις δοκιμές του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για δραστηριότητες αναγνώρισης και φωτογράφισης. Τέλος, το τρίτο τμήμα είναι αυτό των ηλεκτρονικών, που ασχολείται με τις δοκιμές του εξοπλισμού των επίγειων ραντάρ και του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για ηλεκτρονικό πόλεμο, του ηλεκτρονικού εξοπλισμού των αεροσκαφών και των επίγειων εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού των επίγειων τηλεπικοινωνιών.



Μετά την άφιξη των απεσταλμένων της ΠΤΗΣΗΣ, στην αεροπορική βάση του Καζό, ο διοικητής της 8ης Πτέρυγας, αντισμήναρχος Μισέλ, ενημερώνει τον Κ.Κ. για το πρόγραμμα της επίσκεψης και ρυθμίζει τις λεπτομέρειες της πρωινής πτήσης με τα Αλφατζέτ.

Πέρα απ' αυτά τα τρία τμήματα, στο CEAM υπάγονται όπως είπαμε και τρεις ακόμα εξειδικευμένες υπηρεσίες. Η πρώτη απ' αυτές είναι το Κέντρο Εκπαίδευσης Μάχης, που διαθέτει έναν από τους πιο προηγμένους εξομοιωτές στον κόσμο. Το κέντρο αυτό είχε ήδη επισκεφθεί ο Κ.Κ. στο πρόσφατο παρελθόν (βλ. ΠΤΗΣΗ Μαρτίου 1988: «Πετώντας στο έδαφος») και είχε περιγράψει με λεπτομέρειες τη λειτουργία του, την οποία είχε μάλιστα την ευκαιρία να δοκιμάσει και στην πράξη. Έτσι, δεν θα επανέλθουμε στις λεπτομέρειες, αλλά θα υπενθυμίσουμε απλώς τα βασικά χαρακτηριστικά του. Μέσα στις σφαίρες λοιπόν του εξομοιωτή μπορούν να τοποθετηθούν τα κόκπιτ του Μιράζ F1 ή του 2000. Με τη βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών, οι εκπαιδευόμενοι χειριστές που κάθονται μέσα στα κόκπιτ εμπλέκονται σε «αερομαχία» ο ένας εναντίον του άλλου, βλέποντας στο θόλο που τους περιβάλλει τις κινήσεις του «εχθρικού» αεροσκάφους.



Εύκολα ελεγχόμενο και αξιόπιστο, το Αλφατζέτ είναι ιδανικό για την εκπαίδευση των αυριανών χειριστών των μαχητικών αεροσκαφών.

Κάθε κίνηση δηλαδή του ενός μετακινεί ανάλογα το είδωλο του «αεροπλάνου» του που βλέπει ο άλλος στο δικό του θόλο. Αν μάλιστα τ' αεροσκάφη «πετούν» χαμηλά, στους θόλους προβάλλονται εικόνες από ένα συγκεκριμένο περιβάλλον στο οποίο πετούν τα πραγματικά αεροσκάφη. Έτσι, η «αερομαχία» είναι πολύ ρεαλιστική, αποτελώντας ένα εξαιρετικό μέσο για την αρχική εκπαίδευση των χειριστών στις συνθήκες μάχης. Πέρα απ' αυτό, εξίσου σημαντική είναι η δυνατότητα που έχει το σύστημα να καταγράφει στη μνήμη του όλα τα δεδομένα της «πτήσης», την οποία μπορούν μετά οι εκπαιδευόμενοι να παρακολουθήσουν με λεπτομέρειες σε μια οθόνη, αναλύοντας τις ενέργειες και τα τυχόν λάθη που έκαναν κατά τη διάρκειά της. Η σημαντικότερη εξέλιξη που έχει γίνει από την εποχή της επίσκεψης του Κ.Κ. είναι ότι τώρα έχει ενεργοποιηθεί και η τρίτη σφαίρα που υπήρχε από τότε δίπλα από τις δύο αρχικές, επιτρέποντας και την εξομοίωση αερομαχιών «δύο εναντίον ενός».

Η δεύτερη ανεξάρτητη εξειδικευμένη υπηρεσία που ανήκει στο CEAM είναι το Εργαστήριο Ερευνών Ιατρικής και Φυσιολογίας (LEMP), το οποίο δεν ασχολείται μόνο με θέματα που έχουν σχέση με τη φυσιολογία της πτήσης αλλά επεκτείνεται και σε έρευνες που αφορούν τις επιχειρήσεις, στον αέρα και το έδαφος, σε περιβάλλον πυρηνικού και χημικού πολέμου. Επίσης, το LEMP διαθέτει και δικό του φαρμακευτικό εργαστήριο που κάνει διάφορες αναλύσεις, όπως π.χ. του υγρού οξυγόνου που χρησιμοποιείται στ' αεροσκάφη ή των αερίων των πυροσβεστήρων για τη διαπίστωση του βαθμού τοξικότητάς τους.

Μεγάλο μέρος βέβαια της δραστηριότητας του LEMP αφιερώνεται στη φυσιολογία της πτήσης. Το εργαστήριο ασχολείται με την εφαρμοσμένη έρευνα πάνω σ' αυτόν τον τομέα, αναλύοντας τις επιχειρησιακές συνθήκες και τη λειτουργία του ανθρώπινου παράγοντα σ' αυτές. Κατά τη διάρκεια της επίσκεψής μας είχαμε την ευκαιρία να συζητήσουμε με τους υπεύθυνους του εργαστηρίου και να επισκεφθούμε τους χώρους του. Σ' έναν απ' αυτούς υπήρχε και ο ειδικός εξομοιωτής που χρησιμοποιείται για τη μελέτη της απώλειας προσανατολισμού σε συνθήκες κακής ορατότητας. Αυτόν τον εξομοιωτή είχε την ευκαιρία να δοκιμάσει ο Κ.Κ. και η σχετική εμπειρία του περιγράφεται σε άλλη σελίδα. Εμείς παρακολουθήσαμε τη δοκιμή απ' έξω και μπορούμε να πούμε ότι είναι πραγματικά συγκλονιστικό να βλέπεις πόσο είναι τελικά απαραίτητες στον άνθρωπο όλες οι αισθήσεις του και πόσο αδύναμος γίνεται όταν εμποδίζεται τεχνητά η λειτουργία κάποιας απ' αυτές (στη συγκεκριμένη περίπτωση η όραση). Παρά το γεγονός ότι στον εξομοιωτή, που ήταν εντελώς κλειστός ώστε ο πιλότος να μην έχει καθόλου ορατότητα προς τα έξω, βρισκόταν ένας άνθρωπος που πετάει από τότε που ήταν έφηβος με ανεμόπτερα και αεροπλάνα, άρκεσαν ελάχιστες μόνο στροφές στα τυφλά για να χάσει τελείως τον προσανατολισμό του και να νομίζει ότι έκανε άνοδο όταν περιστρεφόταν στο οριζόντιο επίπεδο ή οριζοντίωσε με τα χειριστήρια το θάλαμο όταν τον έστρεφε προς τα πάνω. Γι' αυτό και είναι τεράστιο λάθος για το χειριστή να μην εμπιστεύεται τα όργανα του αεροσκάφους όταν δεν έχει ορατότητα και να έχει υπερβολική εμπιστοσύνη στις αισθήσεις του.

Αλλά βέβαια η απώλεια προσανατολισμού δεν είναι το μοναδικό σοβαρό πρόβλημα που σχετίζεται με τη φυσιολογία της πτήσης. Υπάρχουν επίσης και τα γνωστά προβλήματα της έλλειψης οξυγόνου σε μεγάλο ύψος και των μεγάλων επιταχύνσεων (μεγάλου αριθμού G) κατά τους ελιγμούς, που μπορούν επίσης να οδηγήσουν σε απώλεια αισθήσεων. Το πρώτο βέβαια λύνεται εύκολα, με τη χορήγηση πρόσθετου οξυγόνου στον πιλότο. Όπως μας είπαν οι άνθρωποι του εργαστηρίου, η έλλειψη οξυγόνου αρχίζει να γίνεται αισθητή πάνω από τα 4.000 μέτρα. Μας έδειξαν μάλιστα ένα βίντεο από δοκιμές που έκαναν με χειριστή της γαλλικής αεροπορίας, που τοποθέτησαν μέσα σε θάλαμο με ατμόσφαιρα ελεγχόμενης πυκνότητας, την οποία βαθμιαία μείωναν ώστε να γίνει εξομοίωση των συνθηκών που υπάρχουν σε μεγάλο ύψος. Όταν ο αέρας έγινε πολύ αραιός, ο πιλότος άρχισε προοδευτικά να χάνει την επαφή με την πραγματικότητα, σε βαθμό πού από κάποια στιγμή και μετά δεν μπορούσε να θυμηθεί ούτε τ' όνομά του! Η χορήγηση λοιπόν οξυγόνου κατά την πτήση, που αρχίζει σε ύψος 10-12.000 ποδιών (3-3.600 μέτρων), είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση της καλής φυσικής κατάστασης των πιλότων.

Όσον αφορά τις μεγάλες επιταχύνσεις, μας επισημάνθηκε ότι το πρόβλημα δεν περιορίζεται στον αριθμό των G που μπορεί ν' αντέξει ένας πι- ▶ 34

ΔΥΝΑΜΗ ΤΗΣ ΓΑΛΛΙΚΗΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ (FAS)

Δύο πτέρυγες βομβαρδισμού/στρατηγικής αναγνώρισης (τρεις μοίρες) με 18 Mirage IVP και 16 Mirage IVA.
Μια πτέρυγα ανεφοδιασμού/υποστήριξης (τρεις μοίρες) με 11 KC-135F.
Μια πτέρυγα IRBM (δύο μοίρες) με 18 πυραύλους S-4.

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΑΕΡΑΜΥΝΑΣ (CAFDA)

6 μοίρες αναχαίτισης με 140 Mirage F.1C/C-200.
6 μοίρες αναχαίτισης με 105 Mirage 2000C και οι παραδόσεις συνεχίζονται με συνολικές απαιτήσεις 350 αεροσκαφών.
1 μοίρα αναχαίτισης με 20 Mirage III E στο Τζιμπουτί.
2 μοίρες επιχειρησιακής εκπαίδευσης (OCU), μία με 18 F.1B και μία με 22 Mirage 2000B.
Όλες οι μονάδες διαθέτουν εκπαιδευτικά CM-170 Magister και αεροπλάνα επικοινωνιών MH-1521 Broussard.
Η διοίκηση αεράμυνας διαθέτει το αυτόματο σύστημα STRIDA II με 10 σταθμούς ραντάρ, 12 μοίρες αντιαεροπορικής άμυνας με 24 πυροβολαρχίες Crotale και 300 πυροβολαρχίες αντιαεροπορικών των 20 χιλ.
Τα αεροπλάνα είναι εξοπλισμένα με πυραύλους R-530, Super 530F και Magic 1/2.

ΤΑΚΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ (FATAC)

5 μοίρες προσβολών, μία με 20 Mirage IIIE, μία με 45 Mirage 2000N και τρεις με 45 Jaguar. Ο οπλισμός περιλαμβάνει πυρηνικές βόμβες AN-52 και πυραύλους ASMP για τα Mirage 2000N. Οι παραδόσεις των τελευταίων συνεχίζονται και προβλέπεται η προμήθεια 85 συνολικά αεροσκαφών.
12 μοίρες προσβολών εδάφους, τρεις με 45 Mirage IIIE, δύο με Mirage 5F και 7 με 75 Jaguar A.
3 μοίρες τακτικής αναγνώρισης, μία με 30 Mirage IIIR/RD και δύο με 40 F.1CR/CR-200.
2 μοίρες επιχειρησιακής εκπαίδευσης, μία με 15 Mirage IIIB/E και μία με 15 Jaguar E.
Όλες οι μοίρες διαθέτουν αεροσκάφη Magister και Broussard.
Ο οπλισμός των αεροσκαφών περιλαμβάνει πυραύλους αέρος-αέρος Sidewinder, R-530, Magic 1 και αέρος-εδάφους AS-30/30L και Martel AS-37.
Αριθμός αεροσκαφών Mirage IIIE βρίσκεται σε αποθήκευση ενώ ένας αριθμός Mirage F.1 θα αλλάξει ρόλο από αυτόν της αναχαίτισης σε ρόλο προσβολών εδάφους.

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΑΕΡΟΜΕΤΑΦΟΡΩΝ (COTAM)

Μία μοίρα βαρέων μεταφορών με 8 DC-8F-72.
5 μοίρες τακτικών μεταφορών με 48 C-160, 22 C-160NG (περιλαμβάνονται 4 ιπτάμενα κέντρα διοίκησης), 6 C-130H και 3 C-130H-30.
14 μοίρες ελαφρών μεταφορών επικοινωνιών/εκπαίδευσης/έρευνας-διάσωσης με 6 Caravelle, 19 Nord 262, 23 Falcon 20/50/900, 39 MS-760 Paris, 11 DHC-6, 5 C.212, 25 EMB-121 Xingu και 50 περίπου μικρότερα αεροπλάνα.
Μία μοίρα επιχειρησιακής εκπαίδευσης με 7 C-160 και 2 Nord 262.
5 μοίρες μεταφορών ελικοπτέρων και μία επιχειρησιακής εκπαίδευσης με 5 AS.332C Super Puma, 31 SA.330B/H Puma, 3 SA.365 Dauphin, 38 SA.355 Ecureuil, 37 Alouette II και 45 Alouette III.
Στη διοίκηση μεταφορών υπάγονται δύο μοίρες έγκαιρης προειδοποίησης/ηλεκτρονικού πολέμου/ηλεκτρονικής υποστήριξης με 4 C-160NG και 1 DC-8 (θα παραλάβει και τα 4 E-3A που βρίσκονται υπό παραγγελία), τρεις μοίρες επικοινωνιών με Magister και Broussard και τρεις μοίρες ελικοπτέρων με Alouette II/III.

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΩΣ (CEAA)

Συνολικά διαθέτει 114 AlphaJet, 140 Magister, 95 Epsilon, 57 CAP-10B/-20. Υπάρχουν ακόμη μοίρες δοκιμών με όλα τα αεροσκάφη που διαθέτει η γαλλική αεροπορία. Οι συνολικές ανάγκες για αεροσκάφη Epsilon είναι 150 ενώ αναμένεται παραγγελία 60 EMB-312 Tucano.



ΠΕΤΩΝΤΑΣ ΜΕ ΤΑ ΑΛΦΑΤΖΕΤ

Του ΚΩΣΤΑ ΚΑΒΑΘΑ

«ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ να διατηρήσεις την ταχύτητα και τη θέση σου σταθερή... Είναι το άλφα και το ωμέγα όταν πετάς κλειστό σχηματισμό...»

Η σταθερή φωνή του Διοικητή της αεροπορικής βάσης του Καζό που έδινε οδηγίες στο «μαθητή»» από τη μακρινή χώρα με έκανε να εντείνω την προσπάθειά μου.

Πετούσαμε Νο 2 σε ένα σχηματισμό από τέσσερα Αλφατζέτ της 8ης Πτέρυγας Δίωξης στη δεύτερη αποστολή της ημέρας, που πρόβλεπε προσβολή επίγειων στόχων στην ευρύτερη περιοχή της Γασκώνης κοντά στα γαλλοϊσπανικά σύνορα κι έπρεπε να κρατήσω ψηλά τη σημαία του περιοδικού μας αλλά και να εκπροσωπήσω επάξια την ελληνική «ειδική» αν θέλετε Δημοσιογραφία, που στο πρόσωπο των απεσταλμένων της «Π» περνούσε μια ακόμα δοκιμασία.

Η αποστολή μας στην αεροπορική βάση του Μον ντε Μαρσάν και στην 201 Πτέρυγα Μάχης του Καζό είχε ξεκινήσει μερικούς μήνες πριν, όταν με επιστολή μας προς το αρμόδιο τμήμα της γαλλικής Αεροπορίας είχαμε ζητήσει να πετάξουμε με ένα πολεμικό αεροπλάνο της φίλης και ελπίζουμε π ά ν τ α συμμάχου χώρας.

Οι καλές (καθώς φαίνεται) εντυπώσεις που το περιοδικό είχε αφήσει στους Γάλλους, όταν ο υπογράφων είχε πετάξει με το πρωτότυπο Μιράζ 2000 στο Ιστρ και η μετέπειτα δημοσιογραφική ιστορία (και προσφορά) της ΠΤΗΣΗΣ συνέτειναν στο να πάρουμε θετική απάντηση.

Ένα πρωινό του Αυγούστου τα γραφεία μας επισκέφθηκε ο σμήναρχος Λοράν της γαλλικής αποστολής στην Αθήνα και μας ανακοίνωσε ότι σύντομα θα μαθαίναμε τις λεπτομέρειες της επίσκεψής μας και τον τύπο του αεροπλάνου που θα πετούσαμε.

Έχοντας ήδη την τύχη να πετάξω με το πλέον προηγμένο γαλλικό μαχητικό τόλμησα να ζητήσω μια δεύτερη έ-



Λίγο μετά την απογείωση από τη βάση του Καζό, το Αλφατζέτ με το Διοικητή της 8ης Πτέρυγας και το Διευθυντή Σύνταξης της ΠΤΗΣΗΣ πετάει αριστερά από το αεροσκάφος που μεταφέρει το στόχο και τον Π.Φ.

Οι βολές έχουν ήδη αρχίσει. Τα 2 από τα 4 αεροσκάφη του σμήνους έχουν εγκαταλείψει το σχηματισμό κι έχουν «επιτεθεί» εναντίον του στόχου.





ξοδο με αυτόν τον τύπο στα χρώματα βέβαια της Γαλλικής Πολεμικής Αεροπορίας και όχι του κατασκευαστή (όπως είχε η κατάσταση στο Ιστρ).
Η γαλλική Αεροπορία δεν ικανοποίησε — ίσως δικαιολογημένα! — το αίτημά μου και πρότεινε μια διπλή επίσκεψη: στο Μον ντε Μαρσάν όπου βρίσκεται το Κέντρο Ερευνών (σε όλους τους τομείς) της Γ.Π.Α. και στο Καζό όπου εκπαιδεύονται οι χειριστές που αποφοιτούν από τις Σχολές Ικάρων πριν αναλάβουν καθήκοντα στις μάχιμες μοίρες.
Έτσι ένα πρωινό του Δεκεμβρίου ο υπογράφων και ο Πάνος Φιλιππακόπουλος επιβιβάστηκαν στο Αίρμπας της Ο.Α. και πέταξαν για το Ορλύ όπου τους περίμενε μια Σιτροέν XM V6 που θα τους μετέφερε στον προορι-

Ένας ακόμα σχηματισμός από 3 Αλφατζέτ πάνω από το Βισκαϊκό Κόλπο.

σμό τους.
Το αυτοκίνητο είχε παραχωρήσει στους απεσταλμένους της «Π» μετά από ενέργειες του περιοδικού «4ΤΡΟΧΟΙ», πράγμα που δείχνει ότι κανείς (ούτε κι εμείς) δεν γνωρίζει πού σταματούν οι 4Τ και αρχίζει η «Π» ή και αντίστροφα! Μετά από ένα ήρεμο ταξίδι 650 χιλιομέτρων (στη διάρκεια του οποίου ήταν ζήτημα αν συναντήσαμε 20 αυτοκίνητα) που καλύφθηκαν σε 3 ώρες και 30 λεπτά, φθάσαμε στο Μπορντό και κατευθυνθήκαμε προς το μικρό — αλλά φθηνό και καθαρό — ξενοδοχείο που μας είχαν «κλείσει» οι αξιωματικοί του Γραφείου Τύπου της 3ης «Αεροπορικής Περιοχής». Το πρόγραμμα πρόβλεπε νωρίς ύπνο και έγερση στις 06.30, πρωινό και επίσκεψη στο Κέντρο Αεροπορικής Ιατρικής του Μπορντό (κάτι σαν το δικό μας Κ.Α.Ι. στη Λ. Καρέα), όπου οι γιατροί θα ήλεγχαν αν τα... κόκαλά μας είναι σε θέση να υποστούν τις καταπονήσεις που επιβάλλει στο σώμα μια πτήση με ένα, έστω και υποηχητικό, εκπαιδευτικό/μαχητικό σαν το Αλφατζέτ.
Πράγματι, δύο ώρες και... 11 ακτινογραφίες αργότερα ο αρχίατρος του Κ.Α.Ι. μας ανακοίνωσε ότι ο σκελετός μας εξακολουθεί (παρά τα 50 του χρόνια) να είναι ικανός να αντιμετωπίσει τις καταπονήσεις της πτήσης. Μικρή χαρά για τον υπογράφοντα που ορισμένες φορές χρειάζεται... γρύλο για να σηκωθεί από την καρέκλα του γραφείου στην οποία είναι, δυστυχώς, αναγκασμένος να περνά ένα μεγάλο μέρος της ζωής του.
Έχοντας ήδη επισκεφθεί το Μοντ ντε Μαρσάν και γράψει τις εντυπώσεις μου για τα όσα πραγματικά ενδιαφέροντα συμβαίνουν εκεί («Π» Νο 51, Μάρτιος 1988) παρακολούθησα την ενημέρωση που έγινε στον Π.Φ., επεμβαίνοντας στα σημεία που είχε αποριές ή επεξηγώντας ελληνικά ορισμένα από τα πιο λεπτά σημεία της διαδικασίας εκπαίδευσης των Γάλλων χειριστών στους τρεις (τώρα) εξομοιωτές που τους επιτρέπουν να εκπαιδεύονται στη χρήση των πολυβόλων, αλλά το κυριότερο, των πυραύλων χωρίς να εγκαταλείπουν ούτε για μία στιγμή το



Ο Κ.Κ. κι ο Διοικητής της βάσης του Καζό, Σμήναρχος Αλμπάν, ετοιμάζονται για την απογευματινή πτήση λίγο πριν το ξεκίνημά της.



Ο Κ.Κ. κι ο Σμήναρχος Αλμπάν μπροστά από το αεροσκάφος τους, μετά το τέλος της απογευματινής αποστολής.



Η απογευματινή αποστολή περιλάμβανε χαμηλή πτήση για προσβολή στόχων εδάφους.

ΑΡΧΙΖΟΝΤΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ALPHA

«Τελικά, όταν βρίσκεσαι στις Τεχνικές Εκδόσεις τα πάντα μπορούν να σου συμβούν». Αυτή ήταν η πρώτη σκέψη μου όταν οι άνθρωποι της γαλλικής αεροπορίας μου ανακοίνωσαν οριστικά ότι θα μπορούσα να πετάξω κι εγώ μέσα σ' ένα από τα Αλφατζέτ της 8ης Πτέρυγας, κάτι που ούτε τολμούσα να ελπίζω όταν γράφαμε εκείνο το γράμμα προς την Αρμέ ντε λ' αιρ. Λίγες μόνο μέρες πριν, είχα οδηγήσει – για πρώτη επίσης φορά στη ζωή μου – μια Φεράρι 348 στην πίστα του Φιοράνο κι είχα τότε αναρωτηθεί ποιά άλλη «τρέλα» απέμενε να κάνω. Όταν κάνεις όμως αυτήν τη δουλειά, η πραγματικότητα τρέχει συχνά πιο γρήγορα από τη φαντασία σου κι έτσι πριν καλά-καλά καταλάβω τι γινόταν βρέθηκα στριμωγμένος, δεμένος και καταϊδρωμένος (εξαιτίας της εξαιρετικά χρήσιμης αλλά άβολης στεγανής στολής που οι Γάλλοι πιλότοι φορούν όταν πετάνε πάνω από τη θάλασσα) μέσα στο πίσω κόκπιτ του Αλφατζέτ που θα ρυμουλκούσε το στόχο



κατά τη διάρκεια των ασκήσεων της 1ης Μοίρας της 8ης Πτέρυγας Δίωξης εκείνο το μεσημέρι στις αρχές του Δεκεμβρίου.
Είχα ήδη ακούσει στο παρελθόν από τον Κ.Κ. να εξηγεί πόσο δύσκολο είναι να τραβήξεις φωτογραφίες εκεί μέσα, αλλά άλλο να το ακούς κι άλλο να το βλέπεις στην πράξη. Τα κόκπιτ των μαχητικών έχουν ίσως σωστή εργονομία για τους πιλότους αλλά όχι για τους δημοσιογράφους! Και την κατάσταση κάνει βέβαια ακόμα δυσκολότερη το γεγονός ότι είσαι σφιχτά δεμένος κι ότι φοράς ένα σωρό άβολα πράγματα, σε βαθμό που είναι εξαιρετικά δύσκολη κι η παραμικρή σου κίνηση. Για να φτάσεις λοιπόν στο σημείο να αλλάξεις φακό στη μηχανή σου μ' έναν άλλο που βρίσκεται σε μια τσέπη της φόρμας σου χαμηλά στο αριστερό σου πόδι ή για να τοποθετήσεις ένα καινούργιο φιλμ, που πρέπει να πάρεις από μια άλλη τσέπη στο αριστερό σου μπράτσο, με τα χέρια σου να φοράνε διπλά γάντια, χρειάζονται ταχυδακτυλουργικές προσπάθειες που θα ζήλευε ακόμα κι ο Χουντίνι!
Εν πάση περιπτώσει, αφού βόλεψα τελικά το φωτογραφικό μου εξοπλισμό ακολουθώντας τις συμβουλές του έμπειρου πλέον σε τέτοιες καταστάσεις Κ.Κ., δέθηκα με τους άπειρους ιμάντες των διαφόρων συστημάτων ασφαλείας και διάσωσης (τα οποία είχα νωρίτερα διδαχθεί με λεπτομέρειες πώς να χρησιμοποιήσω σε περίπτωση ανάγκης, μέσα σ' ένα ομοίωμα του κόκπιτ). Αμέσως μετά το αεροπλάνο μας απογειώθηκε και στράφηκε προς τ' ανοιχτά του Βισκαϊκού Κόλπου, όπου άρχισε να κινείται κατά μήκος της ακτής ρυμουλκώντας το στόχο στον οποίο θα πραγματοποιούσαν «επιθέσεις» τα άλλα 4 Αλφατζέτ της Μοίρας που απογειώθηκαν μαζί μας.

Κατά τη διάρκεια της άσκησης ο ρόλος του δικού μας αεροπλάνου ήταν μάλλον άχαρος, αφού περιοριζόμαστε σε μια πτήση ρουτίνας παράλληλα προς την ακτή και στο ίδιο πάντα ύψος, κατευθυνόμενοι προς τα βόρεια και μετά, με μια πολύ ανοικτή στροφή 180 μοιρών, στον ίδιο άξονα αλλά με κατεύθυνση προς την Ισπανία. Έτσι, μια και οι συνθήκες ήταν οι λιγότερο δύσκολες που θα μπορούσα να συναντήσω, προσπάθησα κατά τη διάρκεια της άσκησης να πάρω όσο το δυνατόν περισσότερες φωτογραφίες μπορούσα.

«Πώς πάει;», με ρώτησε κάποια στιγμή ο κυβερνήτης μου, που σ' όλη τη διάρκεια της πτήσης δεν παρέλειπε να με ενημερώνει πού ακριβώς βρισκόμαστε και τι κάναμε.
«Μια χαρά», του απάντησα. «Άλλωστε, δεν κάναμε και τίποτα το δύσκολο», τόλμησα να προσθέσω, με το θράσος που χαρακτηρίζει κάθε πρωτάρη.
«Είναι αλήθεια», απάντησε ο κυβερνήτης. «Βλέπετε, μεταφέρουμε κι αυτό το ατρακτίδιο του στόχου, που περιορίζει αρκετά τις δυνατότητες ελιγμών του αεροσκάφους».
Φαντάστηκα ότι αυτό σήμαινε ευθεία πτήση μέχρι το τέλος και μετά προσγείωση, κάτι που δεν μπορώ να πω ότι με χαροποίησε. Αφού είχα καταφέρει να πετάξω μ' ένα τέτοιο αεροπλάνο, θα ήθελα τουλάχιστον να πάρω μια γεύση από τους ελιγμούς που πραγματοποιούνται μ' αυτό, έστω και τους πιο απλούς αφού δεν ήμουν συνηθισμένος στα πολλά g. Λίγο αργότερα οι βολές τελείωσαν και το αεροπλάνο μας στράφηκε προς την ακτή. Δεν κατευθύνθηκε όμως προς το αεροδρόμιο, αλλά κατέβηκε χαμηλά, φτάνοντας μέχρι και στα 300 μόλις πόδια, κι άρχισε να κάνει βόλτες πάνω από τη θάλασσα και τα παράλια, με τον κυβερνήτη να μου εξηγεί διάφορες λε-

Τέλος καλό, όλα καλά. Ο Π.Φ. αντιμετωπίζει με έκδηλη ικανοποίηση το φακό μετά την πρώτη του πτήση με μαχητικό τζετ.

πτομέρειες από τις ακτές της Γασκώνης που ξετυλίγονταν από κάτω.
«Ωραία», σκέφτηκα, «έχουμε και κάτι πιο ενδιαφέρον από το ατέλειωτο πήγαινε-έλα πάνω από τη θάλασσα». Πριν προλάβω να τελειώσω τη σκέψη μου, το αεροπλάνο έκανε μια κάπως πιο κλειστή στροφή, ο δείκτης των g ανέβηκε στο 1,5 και άρχισα να νιώθω κάπως περίεργα. «Τουλάχιστον τώρα ξέρω ότι το 1,5 g δεν είναι και τόσο φοβερό» ξανασκέφτηκα, «και μπορεί ο καθένας να το αντέξει χωρίς να νιώσει άσχημα».
Τι ήταν να το σκεφτώ; Αμέσως μετά ακολούθησε μια ακόμα πιο κλειστή στροφή, ο δείκτης των g πέρασε στο 2,5 κι εγώ ένιωσα το στομάχι μου να... θέλει να κατέβει στα πόδια μου! Ακολουθώντας πιστά τις οδηγίες που μου είχε δώσει ο Κ.Κ. για γρήγορες αναπνοές όσο κρατάνε τα g, κατάφερα να ξεπεράσω κι αυτήν τη δύσκολη στιγμή. Την ίδια στιγμή, το αεροπλάνο μας έκανε ένα ρολ και πάνω από το κεφάλι μου χάθηκε ο ουρανός κι εμφανίστηκε η Γασκώνη! Η ανάποδη πτήση κράτησε ελάχιστα δευτερόλεπτα κι έτσι δεν μ' ενόχλησε καθόλου. Ο χρόνος μου είχε πλέον τελειώσει (τουλάχιστον έτσι νόμισα) και το αεροπλάνο κατευθύνθηκε προς το αεροδρόμιο, πάνω από το οποίο κάναμε έναν κύκλο.
«Εντάξει, ας γυρίσουμε πίσω», είπε σε κάποια στιγμή ο πιλότος και ξαφνικά τα g γίνανε 3,5 κι ένιωσα να καρφώνομαι στο κάθισμα χωρίς να μπορώ να κουνήσω ούτε τα χέρια μου, νιώθοντας ταυτόχρονα την όρασή μου ν' αδυνατίζει. Οι γρήγορες αναπνοές επέτρεψαν και πάλι να διατηρήσω την αξιοπρέπειά μου και λίγο αργότερα το Αλφατζέτ άγγιζε το διάδρομο προσγείωσης. Το χάρτινο σακουλάκι που μας είχαν δώσει πριν απογειωθούμε, «για κάθε ενδεχόμενο», είχε αποδειχθεί αχρείαστο. Κι όχι μόνον αυτό, αλλά στο γεύμα που ακολούθησε έφαγα κανονικά. Γεγονός είναι όμως ότι το σφίξιμο στο στομάχι μου μ' εγκατέλειψε μόνον αργά το απόγευμα.

Πάνος Φιλιππακόπουλος



Η φωτογράφιση μέσα στο στενό κόκπιτ των μαχητικών είναι δουλειά που απαιτεί σχεδόν ταχυδακτυλουργικές ικανότητες. Οι βασισμένες στη σημαντική προηγούμενη εμπειρία του συμβουλές του Κ.Κ. ήταν πολύτιμες για τη λήψη πετυχημένων φωτογραφιών κάτω απ' αυτές τις δύσκολες συνθήκες.









Η προετοιμασία ολοκληρώθηκε. Μια ακόμα ώρα πτήσης με μαχητικά αεροσκάφη θα προστεθεί σε λίγο στο βιβλίο πτήσεων του Διευθυντή Σύνταξης.

Οι αποστολές (η άσκηση της Μοίρας και η δημοσιογραφική αποστολή της ΠΤΗΣΗΣ) έχουν ολοκληρωθεί και το Αλφατζέτ με το στόχο προσεγγίζει το διάδρομο προσγείωσης.

Η απαραίτητη φωτογραφία με τον κυβερνήτη, αντισμήναρχο Μισέλ, μετά την ολοκλήρωση της πτήσης.

Οι δύο γενιές των ιπτάμενων συντακτών της ΠΤΗΣΗΣ μπροστά από ένα Αλφατζέτ της 8ης Πτέρυγας μετά την ολοκλήρωση της πρωινής αποστολής, με ύφος αντιστρόφως ανάλογο με την εμπειρία τους. Ο Κ.Κ. έχει ήδη συμπληρώσει 15 ώρες πτήσης με μαχητικά τζετ (το ίδιο απόγευμα θα τις κάνει 16), ενώ ο Π.Φ. μόλις μία. Οι δύο Έλληνες δημοσιογράφοι φορούν τις στεγανές φόρμες που χρησιμοποιούν οι Γάλλοι πιλότοι όταν πετούν πάνω από τη θάλασσα και που θα έπρεπε να φορούν οι Έλληνες πιλότοι, οι οποίοι πετούν μ ό ν ο πάνω από θάλασσα.

έδαφος.
Ευγενέστατος και πρόθυμος ο Σμήναρχος Κοκό μας ξενάγησε σε όλους τους χώρους (διαβάστε σχετικό άρθρο του Π.Φ.) και μας επέτρεψε να δούμε, αλλά όχι να φωτογραφίσουμε, το εσωτερικό του επιχειρησιακού Μιράζ 2000N, του αεροπλάνου που μεταφέρει ατομικά όπλα.
Χωρίς να το θέλω η παρέμβασή μου στις συζητήσεις που ακολούθησαν είχε σαν άξονα το ερώτημα αν όλα αυτά τα Μιράζ 2000, με «Ν» ή χωρίς στο τέλος, είναι απαραίτητα στα πλαίσια της ύφεσης που έχει δρομολογηθεί μετά τις πρόσφατες εξελίξεις στη Σοβιετική Ένωση και την — πρώην — Ανατολική Ευρώπη.
Η επικρατούσα άποψη είναι ότι οι δυνάμεις α π ο τ ρ ο π ή ς θα είναι πάντα απαραίτητες αλλά ότι θα αλλάξει ριζικά η δομή τους, ο τρόπος εκπαίδευσης και οι στόχοι τους. Η διαδικασία της ύφεσης θα έχει σαν άμεσο αποτέλεσμα την περικοπή των στρατιωτικών δαπανών, πράγμα που οδηγεί στην προσπάθεια για καλύτερη ποιότητα στις προσφερόμενες υπηρεσίες. Οι αεροπορίες (και όχι μόνο) των ευρωπαϊκών χωρών θα στραφούν στη χρησιμοποίηση άκρως εξειδικευμένου προσωπικού στο έδαφος και στον αέρα, προσωπικού που θα αμείβεται καλύτερα και θα εργάζεται κάτω από συνθήκες υψηλής τεχνολογίας σε όλους τους τομείς.
Η εποχή της ποσότητας δίνει τη θέση της στην εποχή της ποιότητας, μας είπαν χαρακτηριστικά αξιωματικοί της γαλλικής Αεροπορίας, κάτι που πρέπει να προβληματίσει κατά τη γνώμη μας και τους αξιωματικούς των ελληνικών Ενόπλων Δυνάμεων.
Σε ερώτησή μας αν οι εξελίξεις στην Ευρώπη θα οδηγήσουν στη δραστική μείωση των στρατιωτικών δαπανών πήραμε αρνητική απάντηση αφού ο κάθε νηφάλιος παρατηρητής μπορεί να διακρίνει τα σύννεφα που συσσωρεύονται στον ευρωπαϊκό ορίζοντα από τις υποβόσκουσες εστίες κρίσης.
Στο Μοντ ντε Μαρσάν βρίσκεται ένα από τα τελειότερα (αν όχι το τελειότερο) κέντρα ερευνών για τη φυσιολογία της πτήσης στη Γαλλία. Σ' ένα τέλεια εξοπλισμένο εργαστήριο οι επιστήμονες της γαλλικής Αεροπορίας μελετούν τις επιπτώσεις της πτήσης, με τα σύγχρονα μαχητικά αεροπλάνα στους χειριστές.
Έτσι, εκτός από τον ειδικό θάλαμο που προσομοιώνει το ύψος και επιτρέπει στους ειδικούς να μελετούν τις επιπτώσεις της έλλειψης οξυγόνου στον ανθρώπινο εγκέφαλο υπάρχει και ένας προσομοιωτής στον οποίο μελετούν την απώλεια της αίσθησης προσανατολισμού (ή θ έ σ ε ω ς καλύτερα) από τη σύνθετη κίνηση του αεροπλάνου σε άσχημες καιρικές συνθήκες.
Σ' αυτόν το θάλαμο τοποθέτησαν τον υπογράφοντα οι αξιωματικοί της Βάσης με σκοπό να δείξουν στην πράξη τι συμβαίνει όταν, για παράδειγμα, ο χειριστής πετάει χωρίς να έχει σημεία αναφοράς στον ορίζοντα (σε σύννεφα). Ο θάλαμος κλείνει και αρχίζει να κινείται και οι εκπαιδευτές ζητούν από το χειριστή να περιγράψει τη θέση του χωρίς τη βοήθεια των οργάνων που καλύπτονται μ' ένα μαύρο πλαστικό για το πείραμα.
Μέσα σε ελάχιστα δευτερόλεπτα, ο εκπαιδευόμενος χάνει κάθε αίσθηση προσανατολισμού, πράγμα που αποδεικνύεται από τις απαντήσεις που δίνει όταν του ζητούν να περιγράψει τη θέση του.
«Σε τι θέση βρίσκεστε τώρα;»
«Σε αριστερή στροφή ανόδου», απάντησα κάποια στιγμή.
«Ανοίξτε τη θυρίδα και κοιτάξτε έξω».
Το έκανα μόνο για να εξακριβώσω ότι ο θαλαμίσκος περιστρεφόταν αργά προς τα δεξιά στο οριζόντιο επίπεδο!
Ηθικό δίδαγμα: ποτέ μην εμπιστεύεστε τις αισθήσεις σας αλλά πάντα τις ενδείξεις των οργάνων πλεύσης.
Η επίσκεψη στο Μοντ ντε Μαρσάν συ-



Το Αλφατζέτ στο στοιχείο του. Σε περίπτωση πολέμου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για προσβολή στόχων εδάφους, σαν αεροσκάφος εγγύς υποστήριξης.

νεχίστηκε μ' ένα ελαφρό γεύμα στη Λέσχη Αξιωματικών και μια βόλτα στην πίστα όπου διαρκώς απογειώνονταν αεροπλάνα που δοκίμαζαν διάφορα συστήματα που χρησιμοποιούσε ή επρόκειτο να χρησιμοποιήσει η γαλλική Αεροπορία. Αργά το απόγευμα επιστρέψαμε στο ξενοδοχείο μας στο Μπορντό, γιατί την επομένη επρόκειτο να επισκεφθούμε την 8η Πτέρυγα Δίωξης για να γνωρίσουμε από κοντά τη ζωή των Γάλλων χειριστών και, φυσικά, να πετάξουμε με τα Αλφατζέτ.

Ο ήλιος δεν είχε ακόμα βγει όταν μπήκαμε στην ΧΜ για το σύντομο ταξίδι μας στην αεροπορική βάση του Καζό.

Η θερμοκρασία ήταν στους 0°C και ένα λεπτό στρώμα πάγου είχε καλύψει το αυτοκίνητο αλλά και τις άκρες των δρόμων.

Ψηλά, πάνω από το λεπτό στρώμα της ομίχλης, μπορούσες να διακρίνεις έναν πεντακάθαρο ουρανό. Η ημέρα, προβλέψαμε, θα είναι τέλεια για πτήση και φωτογράφιση και δεν πέσαμε έξω.

Στις 08.30 ένας εκτυφλωτικός, σχεδόν ανοιξιάτικος, ήλιος έκανε τα δάση της περιοχής να φαντάζουν ψεύτικα, καθώς οι ακτίνες του περνούσαν μέσα απ' τους κρυστάλλους του πάγου που είχε σχηματισθεί στα φύλλα τους.

Η αεροπορική βάση του Καζό είναι σαν όλες τις αεροπορικές βάσεις στην Ευρώπη. Η μεγάλη κεντρική πύλη, ο πρόθυμος και ευγενικός αξιωματικός του γραφείου Δημοσίων Σχέσεων, το εντυπωσιακό κτίριο της Διοίκησης με το γραφείο που γράφει απ' έξω «Ο Διοικητής», ο κλασικός προθάλαμος με τη γραμματέα και το γραφείο του Διοικητή, Μαρκ Αλμπάν, που στην περίπτωσή μας αποδείχθηκε εντελώς ξεχωριστός.

Μετά τις απαραίτητες συστάσεις και τη διατύπωση εκ μέρους του Σμηνάρχου Αλμπάν της... απορίας πώς ένας Έλληνας δημοσιογράφος καταφέρνει να πετάει με αεροπλάνα της Γαλλικής Πολεμικής Αεροπορίας όταν είναι τρομερά δύσκολο για τους *Γάλλους* συναδέλφους του, ο Διοικητής μας σύστησε στους επικεφαλής των Μοιρών αφού πρώτα μου ανακοίνωσε ότι θα πετούσαμε μαζί μια δεύτερη έξοδο το απόγευμα.

Η πρώτη μου πτήση με τα Αλφατζέτ θα γινόταν το μεσημέρι της ίδιας ημέρας γι' αυτό ακολουθήθηκε η γνωστή διαδικασία. Ενημέρωση (briefing) για το είδος και το σκοπό της αποστολής, που στην περίπτωσή μας ήταν προσβολή εναέριου στόχου (βολές σε ανεμούριο) και στη συνέχεια μετάβαση στην αποθήκη της Μοίρας προκειμένου να εξευρεθούν οι κατάλληλες φόρμες anti-G για τον υπογράφοντα (πράγμα δύσκολο, με το... βάρος που έχει) και του Π.Φ. που αισθανόταν... παράξενα, αφού ο σμήναρχος Αλμπάν μόλις του είχε ανακοινώσει ότι θα μπορούσε να πετάξει στο πίσω κάθισμα του Αλφατζέτ που θα ρυμουλκούσε το... στόχο!

Η anti-G βρέθηκε — σχετικά — εύκολα, αλλά μέγα πρόβλημα παρουσιάσθηκε για τον υπογράφοντα στην προσπάθεια εξεύρεσης του wet suit και των αρβυλών No 45! Οι περισσότεροι Γάλλοι χειριστές είναι μικρόσωμοι και αδύνατοι και η υπηρεσία δεν είχε προβλέψει περιπτώσεις σαν τη δική μου.

Τελικά και μετά από προσπάθειες που κράτησαν πάνω από μία ώρα, βρέθηκε η ειδική λαστιχένια στολή που φορούν οι Γάλλοι χειριστές σε όλες τις αποστολές πάνω από τη θάλασσα, αλλά και οι αρβύλες No 45.

Ένα πράγμα όμως είναι να βρεις τη στολή και άλλο να τη φορέσεις πάνω από τη φόρμα σου και μετά πάνω από αυτή να φορέσεις την anti-G, τα σωσίβια και ό,τι άλλο είναι απαραίτητο για να πετάξεις με ένα πολεμικό αεροπλάνο.

Ο ιδρώτας έτρεχε «ποτάμι» και ακόμα δεν είχαμε πλησιάσει το αεροπλάνο! Όταν όλα τελείωσαν δεν μπόρεσα να μην εκφράσω την απορία γιατί παρόμοιες στολές δεν έχουν και οι Έλληνες χειριστές που επιχειρούν μόνο πάνω από θάλασσα. Η στολή αυτή επιτρέπει στο χειριστή να παραμείνει επί οκτώ ώρες σε νερό με θερμοκρασία 10°C χωρίς πρόβλημα σε περίπτωση βέβαια που θα αναγκασθεί να εγκαταλείψει το αεροπλάνο του.

Τελικά και αφού όλες οι λεπτομέρειες ρυθμίστηκαν πήγαμε στα αεροπλάνα και πήραμε τη θέση μας πίσω από τους κυβερνήτες. Ακολούθησαν οι διαδικασίες ελέγχου πριν την απογείωση και σε ελάχιστα λεπτά τέσσερα Αλφατζέτ απογειώθηκαν για να πλήξουν το στόχο που «τραβούσε» το αεροπλάνο που επέβαινε ο Π.Φ.

Η αποστολή εξελίχθηκε χωρίς ιδιαίτερο δράμα, με τον υπογράφοντα να προσπαθεί να φωτογραφίσει τα αεροπλάνα τη στιγμή που έπλητταν το στόχο, πράγμα που τελικά αποδείχθηκε ανέφικτο αφ' ενός λόγω των επιταχύνσεων που παρουσιάζονταν στις αγκιστρώσεις και στις κλειστές στροφές κι αφ' ετέρου λόγω των κακών συνθηκών φωτισμού (ο ήλιος ήταν συνεχώς «κόντρα»). Έτσι τοποθέτησα την F4 (στην πρώτη εναέρια αποστολή της!) στο χώρο ανάμεσα στην καλύ-

πτρα και στα όργανα και ζήτησα από τον κυβερνήτη μου να πετάξω για λίγο το Αλφατζέτ, κάτι που αποδείχθηκε ιδιαίτερα εύκολο όπως είχα την ευκαιρία να διαπιστώσω και στη δεύτερη έξοδο που πραγματοποιήθηκε τρεις ώρες αργότερα.
Δεν θα σας κουράσω με την τεχνική περιγραφή του αεροπλάνου (που υπάρχει άλλωστε σε άλλες σελίδες), ούτε και με τη λεπτό προς λεπτό περιγραφή της πτήσης.
Το Αλφατζέτ είναι ένα ιδιαίτερα εύκολο στο χειρισμό αεροπλάνο με άμεση απόκριση στις εντολές του χειριστή και θαυμάσια χαρακτηριστικά πτήσης. Αυτοί είναι ίσως και οι λόγοι που οδήγησαν τη γαλλική Αεροπορία να επιλέξει το Αλφατζέτ για το ακροβατικό της σμήνος. Μετά από μία ώρα και πέντε λεπτά και αφού προσπαθήσαμε (και πολλές φορές επιτύχαμε) να φωτογραφίσουμε τα αεροπλάνα της Μοίρας σε καλές θέσεις, προσγειωθήκαμε στο αεροδρόμιο του Καζό. Ακολούθησε η εξίσου επίπονη διαδικασία να βγάλω τη λαστιχένια στολή αλλά όχι και τη φόρμα αφού σε μια ώρα θα απογειωνόμουν και πάλι με το Διοικητή της Βάσης για την αποστολή προσβολής επίγειων στόχων.
Οι Μοίρες που στεγάζονταν στο Καζό κυριολεκτικά «βούιζαν» από τις φωνές, τα σχόλια και τα πειράγματα των νεαρών χειριστών που σε τίποτα (εκτός ίσως από το wet suit) δεν διέφεραν από τους συναδέλφους τους που έχω γνωρίσει στις ελληνικές Μοίρες.
Η αποστολή του απογεύματος δεν πρόβλεπε πτήση πάνω από θάλασσα, γι' αυτό δεν χρειάσθηκε να περάσουμε πάλι από το... μαρτύριο της λαστιχένιας στολής.
Μετά από ένα ελαφρό (πανάλαφρο!) γεύμα στη Λέσχη πήγαμε στο αεροπλάνο, αυτήν τη φορά με το Διοικητή της Βάσης. Ακολούθησαν οι διαδικασίες πρόσδεσης στο κάθισμα και ο προσεκτικός έλεγχος όλων των συστημάτων πριν την απογείωση και στις 3 το απόγευμα τέσσερα Αλφατζέτ απογειώθηκαν σε δυάδες για μια πραγματικά συγκλονιστική χαμηλή πτήση που θα μου μείνει αξέχαστη.
Η ατμόσφαιρα ήταν πεντακάθαρη, ο καιρός καλός και η χαμηλή πτήση (από 200 ως 500 πόδια) δεν παρουσίαζε κανένα πρόβλημα. Οι σκοποί της αποστολής που είχαν περιγραφεί με κάθε λεπτομέρεια, στο briefing, πρόβλεπαν την «προσβολή» μιας γέφυρας και ενός υδροηλεκτρικού εργοστασίου κοντά στα σύνορα με την Ισπανία.
Λίγα λεπτά μετά την απογείωση ζήτησα από το σμήναρχο Αλμπάν τα χειριστήρια του αεροπλάνου, πράγμα που έγινε χωρίς καθυστέρηση.
«Προσέξτε το ύψος και την ταχύτητά σας», είπε στην ενδοσυνεννόηση. «Το Αλφατζέτ είναι ένα πολύ «εύκολο» αεροπλάνο αν το μεταχειρίζεσθε σωστά».
Πράγματι, ελάχιστα δευτερόλεπτα μετά την ανάληψη του ελέγχου αισθάνθηκα σαν να πετούσα... χρόνια με το αεροπλάνο.
Η πτήση μου ήταν ομαλή, οι αλλαγές πορείας ακριβείς και το μόνο σημείο που δεν τα πήγα καλά ήταν η ρύθμιση της ταχύτητας ώστε να «κρατιέμαι» σωστά στο σχηματισμό.
Πότε ήταν πολύ μεγάλη, μετά πολύ μικρή. Ο σμήναρχος Αλμπάν έσπευσε να με διορθώσει λέγοντας ότι η ρύθμιση της ισχύος των δύο Τουρμπομεκά πρέπει να γίνεται συνεχώς αν ο χειριστής θέλει να διατηρήσει τη θέση του στο σχηματισμό, πράγμα το οποίο προσπάθησα να κάνω με αρκετή επιτυχία.
Είκοσι λεπτά μετά την απογείωση, ο σχηματισμός μας μπήκε σε ορεινή περιοχή και τα τέσσερα Αλφατζέτ χάθηκαν μέσα στις χαράδρες.
Στο σημείο αυτό φάνηκαν και οι πραγματικές αρετές αυτού του αεροπλάνου με τις παράξενες πτέρυγες με την έντονη αρνητική κλίση.
Η σταθερότητά του μέσα στις «γεμάτες» ανοδικά και καθοδικά ρεύματα χαράδρες ήταν υποδειγματική και η πτήση πολύ κοντά στο έδαφος δεν παρουσίαζε κανένα απολύτως πρόβλημα.
Το ένα μετά το άλλο τα αεροπλάνα της Μοίρας πρόσβαλαν (φωτογραφικά) τους στόχους τους και ακολούθησαν την πορεία που θα τα οδηγούσε πίσω στη Βάση τους. Πριν όμως προσγειωθούμε, ο Διοικητής «ανέβασε» το σχηματισμό στα 31.000 πόδια (στο επιχειρησιακό ύψος των Αλφατζέτ), προκειμένου ο υπογράφων να τραβήξει πολλές από τις φωτογραφίες που συνοδεύουν αυτό το άρθρο.
Στο ύψος αυτό η ατμόσφαιρα είναι καθαρή σαν κρύσταλλο, τα χρώματα πλούσια και παρουσιάζονται και τα con-trails από την υγροποίηση των καυσαερίων των κινητήρων.
Οι φωτογραφίες τραβήχτηκαν και ο Διοικητής διέταξε το σχηματισμό να πάει για προσγείωση, ενώ ο ίδιος έβαλε το Αλφατζέτ μας σε μια εντυπωσιακή τροχιά καθόδου με τα αερόφρενα τελείως ανοιχτά και τον κινητήρα στο 60%. Μέσα σε ελάχιστο χρόνο βρεθήκαμε στα... 500 πόδια, ύψος που μας επέτρεψε να κάνουμε μια τελευταία διέλευση πάνω από την πόλη... καθώς επίσης και πάνω από έναν τεράστιο αμμόλοφο που όπως είπε ο Διοικητής «κατατρώει το δάσος που βρίσκεται πίσω, χωρίς κανείς να μπορεί να κάνει το παραμικρό».
Ο ήλιος έπεφτε πίσω από τον Ατλαντικό όταν προσγειωθήκαμε για τελευταία φορά στο Καζό.
Μια ακόμα όμορφη αεροπορική (και δημοσιογραφική) εμπειρία είχε τελειώσει. Οι απεσταλμένοι της «Π» αισθάνονταν ότι είχαν εκπληρώσει την αποστολή τους και, το κυριότερο, είχαν εκπροσωπήσει σωστά την πατρίδα τους και τους αναγνώστες τους. — Κ.Κ.

λότος χωρίς να χάσει τις αισθήσεις του, αλλά σημασία έχει και ο ρυθμός με τον οποίο αυξάνονται τα G. Κι αυτό γιατί η γρήγορη αύξηση της επιτάχυνσης (δηλαδή του αριθμού των G ανά δευτερόλεπτο) μπορεί να οδηγήσει σε πλήρη απώλεια αισθήσεων χωρίς να προηγηθούν σημάδια προειδοποίησης (ελάττωση της όρασης κ.λπ.).
Τέλος, στο CEAM υπάγεται και το Κέντρο Προγραμματισμού για την Επιχειρησιακή Πληροφορική της Αρμέ ντε λ' αιρ (CPIOAA). Ο κύριος ρόλος αυτού του κέντρου είναι η συμμετοχή στη δημιουργία και την εξέλιξη των προγραμμάτων των ηλεκτρονικών υπολογιστών που χρησιμοποιούνται από την αεράμυνα.

ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΒΑΣΗ 120

Οι επόμενες δύο μέρες της επίσκεψής μας αφιερώθηκαν στην 8η Πτέρυγα Δίωξης, που βρίσκεται στην αεροπορική βάση 120 στο Καζό (Cazaux) και στην οποία θα είχαμε την ευκαιρία να πετάξουμε με τα Αλφατζέτ. Παρά το όνομά της, η πτέρυγα αυτή είναι εκπαιδευτική, περιλαμβάνοντας μόνον αεροσκάφη Αλφατζέτ για τη μεταβατική επιχειρησιακή εκπαίδευση (pilotage de transition opérationnelle) των νέων χειριστών της Αρμέ ντε λ' αιρ πριν ενταχθούν σε επιχειρησιακές μονάδες της με μαχητικά αεροσκάφη.
Η 8η Πτέρυγα διαθέτει 2 μοίρες με 38 συνολικά Αλφατζέτ, από τις οποίες περνούν περίπου 100 εκπαιδευόμενοι το χρόνο για μια εκπαίδευση διάρκειας 15 εβδομάδων. Το σύνολο των μαθητών της συμπληρώνει 11.000 ώρες πτήσης το χρόνο με Αλφατζέτ. Οι εκπαιδευτές προέρχονται από διάφορες Πτέρυγες απ' όλη τη Γαλλία και παραμένουν εκεί για 2-3 χρόνια πριν επιστρέψουν στις μονάδες τους.
Η πρώτη παρατήρηση του Κ.Κ., που έχει ήδη μια μεγάλη προϊστορία επισκέψεων σε αεροπορικές βάσεις, μόλις βρεθήκαμε στο Καζό, ήταν πως τελικά όλες οι αεροπορικές βάσεις στην Ευρώπη είναι ίδιες. Και μπορούμε να πούμε πως αν και δεν είχαμε ανάλογη εμπειρία αλλά είχαμε απλώς διαβάσει τα σχετικά άρθρα από παλιότερες αποστολές της ΠΤΗΣΗΣ σε ελληνικές αεροπορικές βάσεις, αισθανθήκαμε σαν να βρισκόμαστε σε γνώριμο περιβάλλον. Κάτι στο οποίο συνετέλεσε οπωσδήποτε και η θερμή υποδοχή που μας επιφυλάχθηκε από το διοικητή και τους αξιωματικούς της βάσης. Αλλά για τους απεσταλμένους της ΠΤΗΣΗΣ, η βάση του Καζό είχε βέβαια κι ένα ιδιαίτερο ενδιαφέρον, μια που εκεί θα πραγματοποιούσαν την πρώτη τους πτήση με αεροσκάφος ξένης πολεμικής αεροπορίας. Γι' αυτήν όμως την ξεχωριστή εμπειρία διαβάστε παρακάτω την περιγραφή του Διευθυντή Σύνταξης, που συμπλήρωσε αισίως 16 ώρες πτήσης με μαχητικά αεροσκάφη. — Π.Φ.



ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦ



ALPHA JET
Dassault-Dornier

Πρωτοπόρος στη διακρατική συνεργασία, το Άλφα Τζετ είναι ακόμα, είκοσι χρόνια μετά τη σχεδίασή του, ότι καλύτερο μπορεί να ζητήσει μια αεροπορία στον τομέα της εκπαίδευσης, με μόνο ανταγωνιστή του το ισάξιο του ΒΑ Χωκ. Αξιοσημείωτη είναι η απροβλημάτιστη πορεία του, η επιτυχία του στις εξαγωγές αλλά και εκείνο το χαρακτηριστικό που το κάνει μοναδικό ανάμεσα στα αεροσκάφη του είδους του: σχεδιάστηκε από την αρχή όχι μόνο σαν εκπαιδευτικό, αλλά και σαν επιθετικό, με όλα τα πλεονεκτήματα μιας τέτοιας πρόβλεψης.

του Σωτήρη Πουλή



'Ενα εκπαιδευτικό 'Αλφα Τζετ της Γαλλικής Αεροπορίας — του σμήνους GE 314 στην Τουρς. Τα βασικά χρώματα είναι γκρίζο/πράσινο καμουφλάζ στις άνω επιφάνειες και ανοιχτό γκρι στις κάτω, με ταινίες πορτοκαλί στην ουρά και στις πτέρυγες. Το σήμα της ουράς είναι ο πελαργός πάνω από το άστρο.

Στα μέσα της δεκαετίας του 1960, οι αεροπορίες των διαφόρων χωρών άρχισαν να αναζητούν αντικαταστάτες των εκπαιδευτικών τους τζετ πρώτης γενιάς. Ζητούσαν αεροσκάφη που θα προσομοίαζαν περισσότερο τα σύγχρονα μαχητικά, θα ήταν οικονομικότερα και ευκολότερα στη συντήρηση.

Η Γαλλική Αεροπορία χρειαζόταν άμεσο αντικαταστάτη των T-33A (προκεχωρημένη εκπαίδευση) και Μιστέρ IVA (εκπαίδευση οπλισμού), που χρησιμοποιούσε. Αργότερα, σχεδίαζε να αντικαταστήσει και τα Φούγκα Ματζιστέρ (βασική εκπαίδευση) απλοποιώντας έτσι τόσο τα στάδια εκπαίδευσης όσο και τους απαιτούμενους τύπους εκπαιδευτικών.

Λίγο πιο ανατολικά, η Λουφτβάφε εξέταζε το ενδεχόμενο να μεταφέρει τις εκπαιδευτικές της δραστηριότητες από τις ΗΠΑ (όπου εκπαιδεύονταν οι πιλότοι της, σε T-37, T-38 και F-104 με αμερικανικά εθνόσημα) στη Γερμανία. Στην Ντορνιέ και την Μέσσερσμιτ ανατέθηκε η μελέτη για ένα αεροσκάφος που θα κάλυπτε όλες τις εκπαιδευτικές ανάγκες και θα οδηγούσε απευθείας τους πιλότους στα μαχητικά.

Το 1968 οι δύο αεροπορίες εξέδωσαν παρόμοιες προδιαγραφές για τα νέα τους εκπαιδευτικά, και δεν ήταν παράξενο το ότι ακολούθησαν διαβουλεύσεις που κατέληξαν σε έκδοση κοινών προδιαγραφών στα μέσα του 1969. Στο μεταξύ όμως, είχαν επέλθει σημαντικές αλλαγές στα προγράμματα των δύο αεροποριών: από τη μία, η Γαλλική αεροπορία αποφάσισε να χρησιμοποιήσει το νέο εκπαιδευτικό για όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης (πλην της βασικής) και να μην χρησιμοποιήσει την διαθέσια παραλλαγή του Τζάγκουαρ, όπως προγραμμάτιζε λόγω κόστους. Η Γερμανική αεροπορία πάλι, αποφάσισε να συνεχίσει το εκπαιδευτικό πρόγραμμα στις ΗΠΑ, αλλά και από την άλλη να αντικαταστήσει τα 300 περίπου επιθετικά Φιατ G91R που διέθετε. Έτσι, η σχεδίαση του νέου αεροσκάφους ξεκινούσε με γνώμονα τη δυνατότητα εκπλήρωσης μεγάλου εύρους αποστολών, συμπεριλαμβανομένων και επιθέσεων εδάφους και παροχής εγγύς υποστήριξης.

Δημιουργήθηκαν από την αρχή ομάδες βιομηχανιών που σχεδίασαν τις προτάσεις τους: οι Ντασσώ Μπρεγκέ, και Ντορνιέ πρότειναν το σχέδιο TA501, οι Νορ Αβιασιόν και Μέσσερσμιτ πρότειναν το Γιούροτρέινερ (Eurotrainer) και σαν... αουτσάιντερ η VFW-Φόκκερ το T-291 που γρήγορα απορρίφθηκε. Τα δύο κύρια σχέδια βασίζονταν σε δύο κινητήρες 1.120 κιλά. Λαρζάκ, που θα εξελίσσονταν ταυτόχρονα με το αεροσκάφος, ενώ υπήρχε και πρόβλεψη για υποκατάστασή τους με J85-GE-4 των 1.390 κιλών. Και τα δύο σχέδια ήταν παρόμοια, αλλά το TA 501 ήταν υψηλοπτέρυγο με χαμηλά τοποθετημένο οριζόντιο ουραίο πτέρωμα ενώ το Γιουροτρέινερ ήταν χαμηλοπτέρυγο με ουρά-Τ. Και τα δύο είχαν έντονη κλίση πτερυγικών και ουραίων επιφανειών, υπερυψωμένο κάθισμα εκπαιδευτή κ.λπ. Τελικά, στις 23 Ιουλίου 1970, οι δύο κυβερνήσεις ανακοίνωσαν τον νικητή του διαγωνισμού το TA 501, που ονομάστηκε 'Αλφα Τζετ.

ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

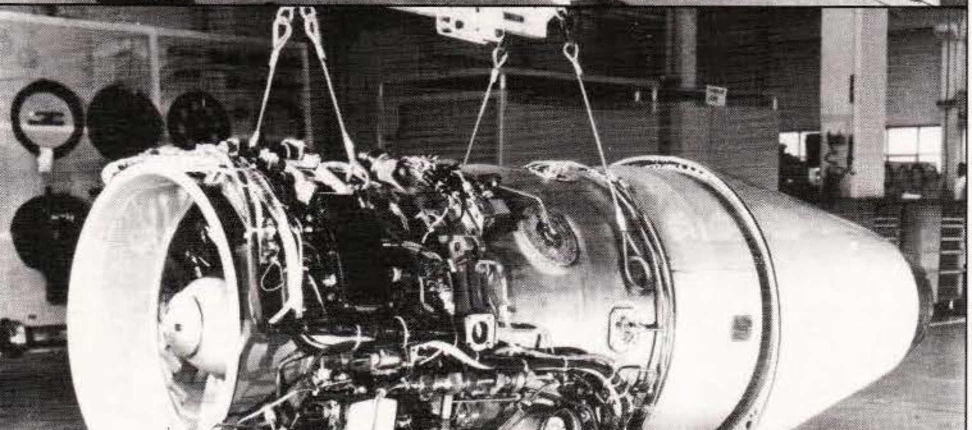
Αν και νικητής του διαγωνισμού, το 'Αλφα Τζετ δεν άρχισε να εξελίσσεται μέχρι τον Φεβρουάριο του 1972, καθώς ο καθορισμός των ακριβών προδιαγραφών αλλά και των αρμοδιοτήτων των υποκατασκευαστών ήταν δύσκολος. Σε γενικές γραμμές πάντως, οι αποστολές που καλείτο να αναλάβει ήταν: βασική εκπαίδευση, προκεχωρημένη εκπαίδευση, εκπαίδευση όπλων, συντήρηση εκπαιδεύσεως και επανεκπαίδευση, εγγύς υποστήριξη, απαγόρευση εχθρικών δραστηριοτήτων στο πεδίο μάχης, ένοπλη αναγνώριση, αναχαίτιση ελικοπτέρων και αναγνώριση. Αργότερα, με την εξέλιξη νέων παραλλαγών οι αποστολές μεταβλήθηκαν κάπως και προστέθηκαν κι άλλες.

'Ενα μήνα αργότερα, τον Μάρτιο του 1973, αποφασίστηκε στη Μ. Βρετανία η εξέλιξη του ανταγωνιστή του 'Αλφα Τζετ, του Χωκ, το οποίο είχε γενικά παράλληλη πορεία, τόσο χρονικά όσο και εμπορικά και επιχειρησιακά.

Τελικά, μόλις τον Σεπτέμβριο του 1975, δύο χρόνια μετά την πτήση του πρωτοτύπου, υπογράφηκε το συμβόλαιο παραγωγής. Τη γενική διεύθυνση του προγράμματος ανέλαβε η Ντασσώ, με τη μεγαλύτερη επιτυχία και πείρα στις εξαγωγικές δραστηριότητες, με την Ντορνιέ σαν υποκατασκευαστή, ενώ το ρόλο του ελεγκτού ανέλαβε κοινή επιτροπή των Τεχνικών Διευθύνσεων των δύο αεροποριών. Παρ' όλη την ανισομέρειά του, αυτό το σχήμα αποδείχθηκε αποτελεσματικό.

Το πρώτο πρωτότυπο (F-ZJTS) πέταξε στις 26 Οκτωβρίου 1973, στο Ιστρ της Γαλλίας και το δεύτερο (D-9594) στις 9 Ιανουαρίου 1974, στο 'Ομπερπφαφεν-





Το τέταρτο πρωτότυπο Άλφα Τζετ επιδεικνύει τον οπλισμό που μπορούσε να φέρει στους δύο (μετά έγιναν τέσσερις) πτερυγικούς φορείς του και στον κοιλιακό: πυροβόλο DEFA 30 χιλ., βόμβες 250 και 500 λιβρών, εκτοξευτές ρουκετών F2 (6×68 χιλ.), δεξαμενές 310 λίτρων, εκπαιδευτικές βόμβες 50 λιβρών και σύνθετοι φορείς CEM-1 με 4 βομβίδια και ένα πολυβόλο 0,50 ιντσών. Τα φορτία αυτά προορίζονταν αποκλειστικά για εκπαίδευση, αργότερα όμως προστέθηκαν κι άλλοι δύο φορείς και η ποσότητα του οπλικού φορτίου αυξήθηκε σημαντικά.

Ο κινητήρας Λαρζάκ 04. Οι συμπαγείς του διαστάσεις είναι εμφανείς, όπως όμως, είναι και η πολυπλοκότητα των παρελκομένων.

χοφεν, ενώ ακολούθησαν άλλα δύο πρωτότυπα μέσα στο 1974. Το πρόγραμμα δοκιμών ήταν εντατικό, με 500 ώρες πτήσης μέχρι τον Μάρτιο του 1975, 1.000 ώρες μέχρι τον Δεκέμβριο, ενώ άλλες 400 ώρες συμπληρώθηκαν μέχρι τον επόμενο Δεκέμβριο (1976). Οι ετοιμασίες για την παραγωγή προχωρούσαν παράλληλα και τα πρώτα τμήματα άρχισαν να κατασκευάζονται το φθινόπωρο του 1976. Οι γραμμές παραγωγής ήταν δύο, με την Ντασσώ να κατασκευάζει την πρόσθια και κεντρική άτρακτο, και την Ντορνιέ την οπίσθια άτρακτο, ουρά και πτέρυγες. Τα φλαπς και το ρύγχος κατασκευάζονταν στο Βέλγιο, από τις SABCA και Φαιρεϊ, σαν αντισταθμιστικό της παραγγελίας της Βελγικής Αεροπορίας, που υπογράφθηκε τον Σεπτέμβριο του 1975.

Τον Ιανουάριο του 1976 ανακοινώθηκαν τα πρώτα συμβόλαια για 140 αεροσκάφη και 420 κινητήρες. Οι αλλαγές που κρίθηκαν αναγκαίες για τα αεροσκάφη παραγωγής ήταν ελάχιστες, με βασικότερες ορισμένες βελτιώσεις στα αερόφρενα και την αντικατάσταση των πτερυγίων καμπυλότητας διπλής σχισμής από Φώουλερ μονής σχισμής.

Το πρώτο αεροσκάφος παραγωγής ήταν έτοιμο το φθινόπωρο του 1977, αλλά πέταξε στη Γαλλία το Νοέμβριο, ενώ τον Απρίλιο του 1978 πέταξε το πρώτο γερμανικό Άλφα Τζετ παραγωγής που παραδόθηκε στη Λουφτβάφε μερικές μέρες αργότερα.

Τόσο τα γαλλικά εκπαιδευτικά, όσο και τα γερμανικά επιθετικά έχουν κοινή άτρακτο, κινητήρες και συστήματα, γι' αυτό και η περιγραφή θα είναι κοινή. Τα διαφορετικά στοιχεία θα αναφερθούν στο κεφάλαιο των παραλλαγών και τις παρατηρήσεις για τον εξοπλισμό.

ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ

Το Άλφα Τζετ έχει κλασική αλλά και προηγμένη αεροδυναμική, με οπισθοκλινή πτέρυγα (28° στα 25% της χορδής) και ουρά (30° το οριζόντιο και 45° το κάθετο σταθερό). Η πτέρυγα έχει λόγο πάχους: χορδής 10,2% με 8,6% στο ακροπτερύγιο, διάταμα 4,8 και αρνητική δίεδρο 6° για εγκάρσια σταθερότητα. Τα φλαπς είναι τύπου Φώουλερ, με διαδρομή 32° και τα πτερύγια κλίσης κλασικού τύπου. Το οριζόντιο ουραίο πτέρωμα είναι ολοκινούμενο. Δεν υπάρχουν δινογεννήτριες στις πτέρυγες — μόνο ένας «κυνόδοντας» και μια ελαφριά προέκταση του χείλους προσβολής στη βάση της ημιπτέρυγας, που μειώνει το λόγο πάχους και δημιουργεί και δίνες επανεργοποίησης του οριακού στρώματος. Η υψηλή θέση της πτέρυγας προτιμήθηκε για να αποφεύγονται ταλαντώσεις κατά τον εγκάρσιο άξονα αν και μάλλον οδηγεί σε κάποια ελάττωση της διαμήκους ευστάθειας σε υψηλές γωνίες προσβολής. Τα εκπαιδευτικά έχουν αμβλύ ρύγχος και δύο μικρά επιμήκη οριζόντια πτερυγίδια στα πλάγιά τους για καλύτερα χαρακτηριστικά περιδίνησης, ενώ τα επιθετικά έχουν οξύ ρύγχος για μικρότερη οπισθέλκουσα.

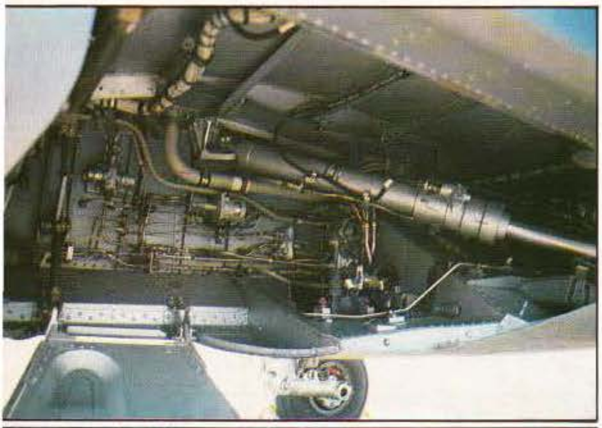
ΔΟΜΗ

Είναι μια σύγχρονη κατασκευή από κράμα αλουμινίου και μερικά συνθετικά υλικά (ανθρακονημάτων) για τα αερόφρενα, ακροπτερύγια και θυρίδες προσιτότητας. Κατά τη διάρκεια της παραγωγής υιοθετήθηκε και συνθετικό πηδάλιο διεύθυνσης. Η άτρακτος είναι κλασικής ημικελυφοειδούς κατασκευής, με επικαλύψεις επεξεργασμένες μηχανικά ή χημικά. Η άτρακτος είναι βασικά ελειψοειδούς διατομής, αποτελείται από τρία τμήματα: πρόσθιο, (μέχρι το

Δύο Άλφα Τζετ εκτελούν αναρρίχηση μέγιστης γωνίας. Οι επιδόσεις του αεροσκάφους επιτρέπουν την εύκολη μετάβαση των εκπαιδευομένων από τα ελικοφόρα βασικής εκπαίδευσης απευθείας στα σύγχρονα μαχητικά.



πίσω τοίχωμα του κόκπιτ), κεντρικό (που περιλαμβάνει αεραγωγούς, κεντρική κοιλιακή τροπίδα με πλάγια σημεία στήριξης των κινητήρων, βάσεις πτερύγων, βάσεις κυρίως σκελών συστήματος προσγείωσης) και οπίσθιο. Η πτέρυγα έχει δύο κύριες δοκούς και περιέχει εν-





Λεπτομέρεια της φωλεάς του δεξιού κυρίως σκέλους προσγείωσης του Άλφα-τζετ, με όλες τις θυρίδες ανοικτές. Το σκέλος ανασύρεται προς τα εμπρός.

Ο πίνακας οργάνων στην πίσω θέση του Άλφατζετ της Γαλλικής Αεροπορίας. Εκτός από μικρές διαφορές είναι όμοιος με αυτόν εμπρός. Μια από τις απαιτήσεις στις προδιαγραφές ήταν το αεροπλάνο να οδηγεί τους εκπαιδευόμενους απ' ευθείας στα αεριωθούμενα υψηλών επιδόσεων και αυτό συμπεριλάμβανε και το περιβάλλον του κόκπιτ.

σωματωμένες δεξαμενές καυσίμου και τέσσερα σημεία στήριξης φορέων φορτίου.

ΠΡΟΩΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Οι δύο κινητήρες Λαρζάκ βρίσκονται πίσω και κάτω από τις πτέρυγες, στα πλάγια της ατράκτου. Είναι στροβιλοκινητήρες διπλής ροής, και εξελίχθηκαν ειδικά για το Άλφα Τζετ από τον SNECMA και την Τουρμπομέκα ταυτόχρονα με το αεροσκάφος. Αρχικά υπήρξαν ορισμένα προβλήματα (μικρή ώση, αργή επιτάχυνση, παλμική ταλάντωση στον συμπιεστή, απαιτήσεις συχνών επιθεωρήσεων), τα περισσότερα αναμενόμενα, που όμως γρήγορα ξεπεράστηκαν.
Οι Λαρζάκ, που συμπαράγονται με τις γερμανικές εταιρίες MTU και KHD είναι σπονδυλωτής κατασκευής, με οκτώ κύρια μέρη: συμπεριλαμβανομένων συμπιεστή δύο σταδίων, θάλαμο καύσεως, τουρμπίνα δύο σταδίων και κιβώτιο παρελκομένων. Ο συμπιεστής χαμηλής πίεσης είναι δύο βαθμίδων (με αγωγούς και λόγο παράκαμψης 1,17:1) και ο υψηλής πίεσης τεσσάρων. Ακολουθεί ο δακτυλιοειδής θάλαμος καύσης, ο ψυχόμενος στρόβιλος υψηλής πίεσης μιας βαθμίδας και ο επίσης μονοβάθμιος στρόβιλος χαμηλής πίεσης. Οι διαστάσεις του κινητήρα είναι 1,179×0,602 μ., το βάρος του 290 κιλά και παράγει 1.350 κ. ώσης ενώ καταναλώνει 0,71 κιλά καυσίμου/κιλό ώσης/ώρα. Λόγος ώσης / βάρους είναι 4,65 και η ειδική κατανάλωση 0,71, πολύ καλές τιμές για σχεδίαση της δεκαετίας του '70. Το απλό σύστημα εισαγωγής, με τους ευθείς βραχείς αεραγωγούς συμβάλλει στην ομαλή λειτουργία τους σε ευρύ φάσμα συνθηκών πλοήγησης. Η συντήρησή τους και η αλλαγή τους είναι εύκολες χάρη στη θέση τους (αλλαγή σε 35' από 3 άτομα).
Κατά τη διάρκεια της παραγωγής του, ο κινητήρας βελτιώθηκε σε πολλά σημεία: αυξήθηκε η επιτάχυνσή του (οι πρώτοι Λαρζάκ χρειάζονταν 20" για να φτάσουν το 90% ισχύος και 180" για το 100% αλλά υπήρχε και σύστημα ανάγκης για πολύ γρηγορότερη επιτάχυνση, που υπερθέρμαινε όμως τον στρόβιλο), αυξήθηκε η δυνατότητα ανάστροφης πτήσης του στα 3' (με συμπιεζόμενη δεξαμενή λιπαντικού), μειώθηκε η ανεπιθύμητη ώση σε λειτουργία στο «ρελαντί» και διευρύνθηκε ο φάκελος συνθηκών επαναλειτουργίας σε πτήση. Ενώ στα περισσότερα Άλφα Τζετ οι κινητήρες ήταν οι Λαρζάκ 04-C6 στα νεότερα αεροσκάφη, υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης των ισχυρότερων 04-C20, ώσης 1.440 κιλών όπως ήδη έκαναν τελευταία οι Γερμανοί, στα δικά τους αεροσκάφη. Αυτοί είναι εξάλλου οι βασικοί κινητήρες της παραλλαγής Άλφα Τζετ 2. Με αλλαγές των πτερυγίων του συμπιεστή και του στροβίλου υψηλής πίεσης επιτυγχάνεται αύξηση της ροής αέρα κατά 4% και αύξηση της θερμοκρασίας εισόδου στον στρόβιλο κατά 30°C με τελική αύξηση της ώσης κατά 7-13% ανάλογα με το ύψος και τη θερμοκρασία. Σημαντικές είναι οι αυξήσεις του συνεχούς βαθμού στροφής (+50% στους 400kt), της επιτάχυνσης (+30%), του βαθμού ανόδου κ.λπ. Η κατανάλωση αυξήθηκε ελαφρά στα 0,74 κιλά/κιλό ώσης/ώρα.
Τα καύσιμα περιέχονται σε τρεις δεξαμενές ενσωματωμένες στη δομή της πτέρυγας, και τρεις στην άτρακτο. Η συνολική ποσότητα είναι 1.900 λίτρα που φτάνει τα 2.040 λ. στα νεότερα μοντέλα. Υπάρχει ένα σημείο ανεφοδιασμού υπό πίεση κοντά στον δεξιό κινητήρα, από το οποίο γεμίζουν όλες οι δεξαμενές σε 5-6'. Τα πρώτα Άλφα Τζετ μπορούσαν να μεταφέρουν δύο εξωτερικές δεξαμενές 310 λ. στους εξωτερικούς υποπτερύγιους φορείς, ενώ τα μεταγενέστερα αεροσκάφη μπορούν να φέρουν μέχρι και 4 δεξαμενές 450 λίτρων. Οι σωληνώσεις, αντλίες, φίλτρα κ.λπ. της εγκατάστασης τροφοδοσίας είναι όλα διπλά και ανεξάρτητα μεταξύ τους.

Σ Υ Σ Τ Η Μ Α Τ Α

Το κόκπιτ είναι διθέσιο με το οπίσθιο εκτινασσόμενο κάθισμα τοποθετημένο ψηλότερα από το μπροστινό κάτω από δύο ξεχωριστές καλύπτρες που ανοίγουν προς τα πάνω. Λόγω της κλίσης της, η καλύπτρα παίζει και τον ρόλο αλεξίνεμου, γι' αυτό έπρεπε νά είναι αρκετά ανθεκτική ώστε να αντέχει από προσκρούσεις με πουλιά. Ταυτόχρονα όμως πρέπει να επιτρέπει τη λειτουργία του εκτινασσόμενου καθίσματος. Αρχικά η Ντασσώ-Μπρεγκέ υιοθέτησε ένα εκρηκτικό κορδόνι που αποσπούσε την καλύπτρα από τον σκελετό και την θρυμμάτιζε, δεν ήταν όμως αποτελεσματικό σε υψηλές ταχύτητες.
Νεότερα μοντέλα έχουν το κορδόνι ενσωματωμένο στο υλικό της καλύπτρας, στο άνω τμήμα της. Η Λουφτβάφε πάντως, προτίμησε εξαρχής τη χρήση ακίδων θραύσης στο πάνω μέρος των καθισμάτων. Γενικά η ιδέα των ξεχωριστών καλυπτρών αποδείχθηκε οικονομική καθώς σε περίπτωση βλάβης αφαιρείται

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
Dassault-Breguet/Dornier Alfa Jet

Τύπος: διθέσιο εκπαιδευτικό, επιθετικό εγγύς υποστήριξης και αναγνώρισης πεδίου μάχης.
Κινητήρες: δύο στροβιλοκινητήρες διπλής ροής SNECMA/Τουρμπομέκα, Λαρζάκ 04-C6, 1.350 κ. ώσης ή -C20, 1.440 κ. ώσης.
Διαστάσεις: εκπέτασμα: 9,11 μ. Μήκος: 11,75 μ. (13,23 μ. στο -A). Ύψος: 4,19 μ. Επιφάνεια πτερύγων: 17,50 τ.μ.
Βάρη: Κενό: 3.345 κ. (3.515 κ. το -A)
Καύσιμα, εσωτερικά: 1.520 κ. - 1.630 κ.
Καύσιμα, εξωτερικά: 500-720-1.440 κ.
Φορτίο: 2.500 κ.
Κανονικό: 5.000 κ. («καθαρό»-E), 6.100 κ. (επιθετική αποστολή)
Μέγιστο: 8.000 κ. (πλήρες εξωτ. φορτίο)
Επιδόσεις: (με βάρος 5.000 κ., κινητήρες **-C6/-C20)**
Μέγ. ταχύτητα: 0,85 Μάχ/0,86 Μαχ στις 10.000 μ. (950 χαω περ.)
0,82/0,85 Μαχ στην επιφάνεια της θάλασσας (1.000/1.040 χαω)
Ταχύτητα απώλειας στήριξης (διαμόρφωση προσγείωσης): 90kt = 167 χαω
Μεγ. βαθμός ανόδου: 3.600 μαλ.
Χρόνος ανόδου: 9.200 μ. σε 7'/λιγότερο από 6'
Οροφή, επιχειρησιακή: 14.600 μ.
Διαδρομή απογείωσης: 370/320 μ.
Διαδρομή προσγείωσης: 500 μ. περίπου
Ακτίνα δράσης (-E, χαμηλό ύψος): 540 χλμ. και 670 χλμ. με εξωτ. καύσιμα
(-E, μεγάλο ύψος): 1.230 χλμ. και 1.450 χλμ. με εξωτ. καύσιμα.
Ακτίνα μάχης (-A, lo-lo-lo)
390 χλμ. και 630 χλμ. με εξωτερικά καύσιμα
(-A, hi-lo-hi): 583-1.075 χλμ. αντίστοιχα
Όρια φόρτισης: +12/-6,4 G (όρια αστοχίας).
Οπλισμός: άνω των 2 τόνων, σε τέσσερις πτερυγικούς κι έναν κοιλιακό φορέα. Συνήθη φορτία για επιθετικές αποστολές είναι: ατρακτίδιο πυροβόλου DEFA 30 χιλ. ή Μάουζερ 27 χιλ., δύο βομβιδοφόρες 285 κ. και δύο εκτοξευτές M 155 με 18 ρουκέτες 68 χιλ. ο καθένας ή ένα ατρακτίδιο πυροβόλου, δύο εξωτερικές δεξαμενές και δύο πολλαπλοί φορείς CEM με συνδυασμό ρουκετών/βομβών.



Το AT 01 ήταν το πρώτο Άλφα Τζετ Β, και συναρμολογήθηκε στην Τουλούζη.

μόνο η μία, αλλά ο σκελετός περιορίζει την ορατότητα και η συντήρηση των καθισμάτων είναι πιο δύσκολη και χρονοβόρα.

Υπάρχει σύστημα συμπίεσης και κλιματισμού, που συμπιέζει τις δεξαμενές καυσίμων και τις στολές των χειριστών, αποπαγωτικό σύστημα ηλεκτρικού τύπου, και σύστημα υγρού οξυγόνου (LOX) για τροφοδοσία του πληρώματος. Τα 10 λίτρα του συστήματος αρκούν για χρήση δύο ημερών, είναι όμως πιο πολύπλοκο και ακριβό από τα συστήματα συμπιεσμένου αερίου.

Το υδραυλικό σύστημα είναι διπλό, ανεξάρτητο, με μια αντλία σε κάθε κινητήρα (και εφεδρική ηλεκτρική) και λειτουργεί στη συνηθισμένη για αεροσκάφη πίεση των 3.000 psi (207 ατμ.). Κινεί τα πηδάλια, φλαπς, αερόφρενα, φρένα, ανασύρει τους τροχούς και στρέφει τον ριναίο τροχό.

Το ηλεκτρικό σύστημα είναι διπλό, διαθέτει δύο γεννήτριες/εκκινητές των 9KW/28V, συσσωρευτή νικελίου-καδμίου, ανορθωτές, και ακροδέκτη εξωτερικής πηγής.

Το σύστημα προσγείωσης, κατασκευής Μεσιέ-Ισπανό-Μπουγκάτι-Λήμπχερ είναι βέβαια τρίκυκλο, υδραυλικά ανασυρόμενο. Τα κύρια σκέλη είναι βραχέα και ανασύρονται στην άτρακτο, προς τα εμπρός, όπως και το ριναίο. Η βραχύτητα των σκελών σημαίνει ότι απλοποιείται η πρόσβαση στα κόκπιτ (χωρίς σκάλες), η προσιτότητα των διαφόρων συστημάτων είναι πολύ εύκολη, αλλά και η ικανότητα μεταφοράς φορτίων κάτω από την άτρακτο είναι περιορισμένη. Κάθε σκέλος διαθέτει από έναν τροχό χαμηλής πίεσης, ισχυρά αμορτισέρ και τα φρένα είναι χαλύβδινα δισκόφρενα με σύστημα αντιμπλοκαρίσματος. Το σύστημα προσγείωσης είναι κατάλληλο για χρήση και από διαδρόμους χόρτου, όπως αποδείχθηκε με δοκιμές τον Μάιο του 1976. Αξιοσημείωτο, είναι ότι ο ριναίος τροχός είναι μετατοπισμένος ελαφρά προς τα δεξιά, ώστε να ελευθερώνει τη γραμμή βολής του πυροβόλου.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΤΗΣΗΣ

Το σύστημα αυτό είναι πιο πολύπλοκο απ' ό,τι θα περίμενε κανείς σ' ένα απλό εκπαιδευτικό. Οι αρχικές γαλλικές προδιαγραφές προέβλεπαν απλά, χειροκίνητα πηδάλια, η Ντασσώ όμως, και η Λουφτβάφε επέμεναν στη χρήση σερβομηχανισμών. Τα υποβοηθούμενα πηδάλια κρίθηκαν απαραίτητα για πολλούς λόγους: για να συνηθίσουν οι εκπαιδευόμενοι την αίσθησή τους, για μεγαλύτερη άνεση χειρισμών, για μεγαλύτερη ασφάλεια χειρισμών σε δύσκολες καταστάσεις (υψηλές ταχύτητες, μεταφορά φορτίων, περιδίνηση) και γενικά γιατί τα απευθείας μηχανικά κινούμενα πηδάλια ικανά να λειτουργήσουν σε όλο το φάσμα ταχυτήτων του αεροσκάφους, θα ήταν πολύπλοκα, βαριά και ακριβά, και όχι ιδιαίτερα πιο αξιόπιστα από τα υποβοηθούμενα υδραυλικά.

Το σύστημα ελέγχου πτήσης του Άλφα Τζετ είναι διπλό, μηχανικό-υδραυλικά υποβοηθούμενο, μεταβλητού βαθμού υποβοήθησης. Η μεταβλητή υποβοήθηση επιτυγχάνεται με ένα σύστημα γραναζιών και μοχλών που κινούνται ανάλογα με την ταχύτητα. Υπάρχει αυτόματο σύστημα εξισορρόπησης και στα επιθετικά αεροσκάφη αποσβεστήρας εγκαρσίων ταλαντώσεων.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Οι δύο βασικές παραλλαγές διέφεραν κυρίως στα ηλεκτρονικά συστήματα. Τα γαλλικά αεροσκάφη (Άλφα Τζετ Ε = Entrainement = Εκπαίδευσης) είχαν σχετικά απλό εξοπλισμό: γυροσκοπικό σκοπευτικό Τομσόν-CSF τύπου 920, ασυρμάτους V/UHF, συστήματα IFF/SIF της LMT, VOR/ILS, δέκτη ραδιοσημαντήρα, Σοκράτ της EAS της LMT, ραδιοπυξίδα, και αδρανειακή πλατφόρμα δύο γυροσκοπίων SFIM 550 (όπως των Μιράζ), για το σύστημα αναφοράς στάσης και κατεύθυνσης (AHRS, ουσιαστικά δηλαδή συνδυασμός γυροσκοπικής πυξίδας τεχνητού ορίζοντα και δείκτη πλαγιολίσθησης).

Τα γερμανικά επιθετικά (A = Appui = Υποστήριξης) διαθέτουν HUD KM808 της Κάιζερ/VDO, ραντάρ ναυσιπλοΐας Ντόπλερ Λίτον/LDN με υπολογιστή πλοήγησης LR-416, αδρανειακή πλατφόρμα δύο γυροσκοπίων LSI 6000 E της Λήαρ Ζήγκλερ, ραδιοϋψόμετρο TRT AHV6-18, TACAN/ILS της Μιτάκ/Σετάκ, IFF/SIF τύπου Ζήμενς STR700, ασυρμάτους Ρόντε-Σβαρτζ και ηλεκτρονικά αντίμετρα της Ελετρόνικα.



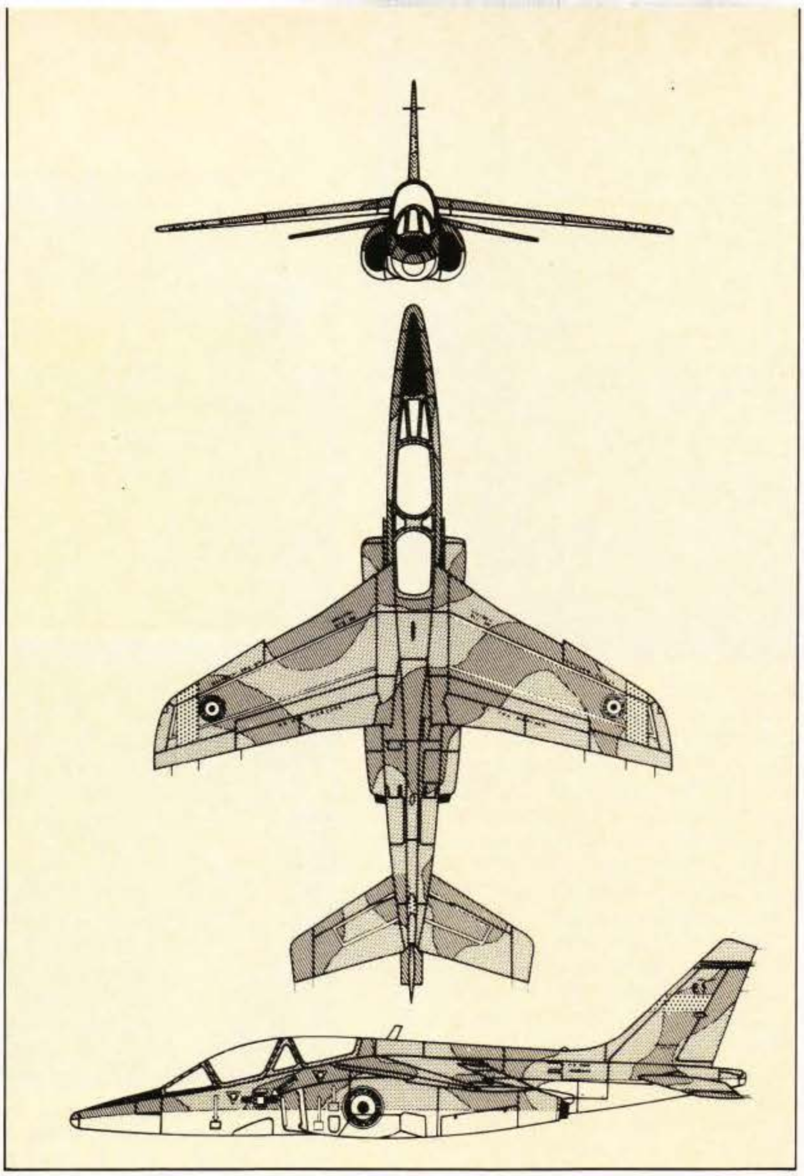
Τα επιθετικά Άλφα Τζετ της Λουφτβάφε διαφέρουν στον ηλεκτρονικό εξοπλισμό και σε ορισμένα από τα συστήματα υποστήριξης και εμφανισιακά τουλάχιστον στο οξύ ρύγχος.



Λεπτομέρεια του συστήματος προσγείωσης. Η ιδιαίτερα στιβαρή κατασκευή και τα ελαστικά χαμηλής πίεσης δίνουν στο Άλφα Τζετ τη μοναδική ικανότητα ανάμεσα στα δυτικά αεροσκάφη να μπορεί να χρησιμοποιεί διαδρόμους από χόρτο. Προσέξτε ότι οι μεγάλες θυρίδες προσιτότητας επιτρέπουν την εύκολη πρόσβαση στον κινητήρα.

ΟΠΛΙΣΜΟΣ

Η ποικιλία οπλισμού που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το Άλφα Τζετ είναι εντυπωσιακή για το μέγεθος του αεροσκάφους. Κατ' αρχήν οι πέντε φορείς του έχουν δυνατότητα μεταφοράς 335 κιλών οι εξωτερικοί και 665 κιλών οι εσωτερικοί όπως και ο κοιλιακός, με σύνολο φορτίου περί τα 2.250 κιλά. Όμως ο κοιλιακός φορέας καταλαμβάνεται πάντοτε σχεδόν από το ατρακτίδιο του πυροβόλου. Τα γαλλικά αεροσκάφη έχουν πυροβόλο Ντέφα 30 χιλ. με 150 βλήματα και τα γερμανικά το νεότερο, ισχυρότερο και πιο ταχυβόλο BK-27 της Μάουζερ, που χρησιμοποιεί και το Τορνέιντο. Στους πτερυγικούς φορείς μπορούν να μεταφερθούν εξωτερικές δεξαμενές καυσίμων — από δύο των 310 λί-



Διάγραμμα τριών όψεων των Άλφα Τζετ της Γαλλικής Αεροπορίας.

τρων στους εξωτερικούς μόνο, μέχρι τέσσερις των 625 λίτρων στα τελευταία μοντέλα με τους ενισχυμένους φορείς. Άλλα φορτία είναι: βόμβες (50-125-250-400 κιλών απλές, φορείς βομβιδίων γαλλικοί ή Σνέικαϊ), εκτοξευτές ρουκετών (LAU-3A ή LAU-51: 19 × 70 χιλ., LAU-32: 7 × 70 χιλ., M155: 18 × 68 χιλ., F1: 6 × 68 χιλ. και F2: 36 × 68 χιλ.), δεξαμενές ναπάλμ (315-375 κ.), ατρακτίδια πυροβόλων (Ντασσώ CC-420 με Ντέφα 30 χιλ.), βλήματα AIM-9, Ματζίκ, Μάβερικ, ακόμα και Εξοσέτ. Επίσης υπάρχουν οι Συνδυασμένοι Εξωτερικοί Προσαρμογείς Πολλαπλών φορτίων (CEM) που συνδυάζουν σ' έναν φορέα τη μεταφορά πολλών όπλων: σε επιχειρησιακή χρήση ο CEM-1 μπορεί να μεταφέρει εκτοξευτή ρουκετών JL100 (18 × 68 χιλ.) ή F2 (6 × 68 χιλ.) και βόμβα 250 κιλών ή 60 βομβίδια, ενώ μια ειδική παραλλαγή του φέρει ένα ατρακτίδιο αναγνώρισης, με τρεις λοξές φωτογραφικές μηχανές Ομερά 61 και μια πανοραμική Ομερά 40 και έναν εκτοξευτή αεροφύλλων/φωτοβολίδων.
Για τις εκπαιδευτικές βολές, εκτός από το κοιλιακό πυροβόλο, υπάρχουν εκτοξευτές ρουκετών (F2: LAU 32), βόμβες 25 κιλών και εξάσκηση σε πολλαπλούς φορείς (π.χ. Αλκάν 65 με 3 βόμβες, MK 25 με 4 βόμβες), και οι συνδυασμένοι φορείς: ο CEM-1 με εκτοξευτή F2 ή πολυβόλο 12,7 χιλ. και 4 βόμβες εξάσκησης, οι SUU-20 με 4 βόμβες και εκτοξευτή 4 ρουκετών 70 χιλ. ή ο CBLS 200 της Λουφτβάφε με βόμβες και ρουκέτες.
Υπάρχει τέλος και ένα ατρακτίδιο εναέριου στόχου της Ντορνιέ, το DATS-1 που μετατρέπει το Άλφα Τζετ σε ρυμουλκό στόχων.
Νεότερα οπλικά συστήματα που μελετώνται για το Άλφα Τζετ, όπως τα βλήματα επίθεσης μικρού βεληνεκούς (SR-SOM) ή τα ειδικά αντιαρματικά όπως το VBM της MBB, βρίσκονται σε εξέλιξη για να οπλίσουν κυρίως τα γερμανικά αεροσκάφη.

ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ

Σχεδιασμένο από την αρχή για υψηλές επιδόσεις, το Άλφα Τζετ είναι ισάξιο πολλών μαχητικών της προηγούμενης γενιάς. Η μέγιστη του ταχύτητα φτάνει τα 0,85 Μάχ σε 10 χλμ. ύψος, ταχύτητα που μεταβάλλεται ελάχιστα στο επίπεδο της θάλασσας, όπου φτάνει τα 1.000 χαω. Ακόμα και φορτωμένο με βόμβες, παραμένει αρκετά γρήγορο, με πάνω από 450 kt (840 χαω) σε χαμηλό ύψος. Ο μέγιστος βαθμός ανόδου κατά την απογείωση με βάρος 5 τόννων είναι 3.600 μαλ, ενώ αν κατά την προσγείωση αστοχήσει ο ένας κινητήρας, μπορεί το αεροσκάφος να ανυψωθεί με 330 μαλ. Η διαδρομή απογείωσης δίνεται σαν 370 μέτρα για εκπαιδευτικό Άλφα Τζετ, με βάρος 5.000 κιλά, αλλά παλιότερα στοιχεία της Ντασσώ δίνουν πάνω από 450 μέτρα σ' αυτό το βάρος, και περί τα 1.500 μέτρα με βάρος 8.000 κιλά και 1.100 μ. στο κανονικό βάρος των 6.800 κιλών. Πάντως, οι ανάγκες σε διάδρομο του Άλφα Τζετ είναι περιορισμένες, ενώ είναι το μόνο Δυτικό αεροσκάφος της κατηγορίας του που μπορεί να χρησιμοποιεί διαδρόμους από χόρτο (1.100-1.300 μ.). Τα περισσότερα σοβιετικά μαχητικά διαθέτουν αυτήν τη δυνατότητα.
Όσον αφορά την εμβέλειά του, το Άλφα Τζετ κρίνεται ιδιαίτερα ικανοποιητικό: οπλισμένο με πυροβόλο, 12 βόμβες BAT 120 και δύο εκτοξευτές ρουκετών MI 55 μπορεί να πετάξει σε χαμηλό ύψος σε απόσταση 350 χλμ., να εκτελέσει ελιγμούς μάχης επί 5' με πλήρη ώση και να επιστρέψει στη βάση του, πάλι σε χα-

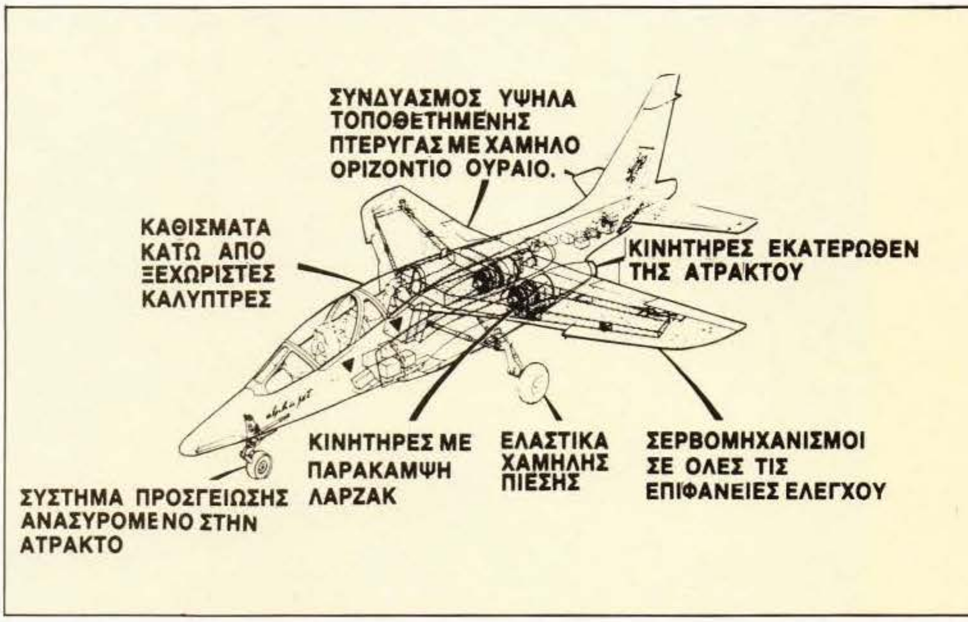
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΤΟ ΑΔΡΑΝΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΛΟΗΓΗΣΗΣ/ΕΠΙΘΕΣΗΣ SAGEM ULISS 81

Για τη φάση της πλοήγησης, μετά την ευθυγράμμιση του γυροσκοπικού συστήματος αναφοράς, πριν την απογείωση, και την εισαγωγή των συντεταγμένων των διαφόρων σημείων, το ULISS 81 είναι πλήρως αυτόνομο. Μέχρι 29 σημεία πλοήγησης (κι άλλα 29 βοηθητικά) μπορούν να αποθηκευθούν στη μνήμη του υπολογιστή, ο οποίος και θα κατευθύνει αυτόματα το αεροσκάφος προς το πρώτο από αυτά. Η ακρίβεια του συστήματος είναι περίπου 1,5 χλμ./ώρα πτήσης, ενώ μπορούν να σημειωθούν κατά την πτήση άλλα πέντε σημεία (με την πίεση του πλήκτρου «MARK» όταν το αεροπλάνο υπερίπταται του σημείου), είτε γιατί αυτά παρουσιάζουν κάποιο ενδιαφέρον, είτε γιατί είναι σημεία γνωστής θέσης και χρησιμεύουν για έλεγχο της απόκλισης της αδρανειακής πλατφόρμας. Η διόρθωση της απόκλισης αυτής γίνεται αυτόματα, είτε κατά την πτήση πάνω από το σημείο, οπότε δίνονται στοιχεία ύψους από το ραδιοϋψόμετρο, είτε σημειώνοντας ένα μακρινό, γνωστό σημείο μετρώντας την απόστασή του με το λέιζερ.
Όταν το σύστημα πλοήγησης δείξει στον πιλότο ότι πλησιάζει στον στόχο του, αυτός έχει στη διάθεσή του πέντε μεθόδους επίθεσης, ανάλογα με τις καιρικές και τακτικές συνθήκες, και τα διαθέσιμα όπλα. Πρωταρχική, και απλούστερη, είναι η μέθοδος Συνεχούς Υπολογισμού Σημείου Πρόσκρουσης (CCIP), χρήσιμη κυρίως για όπλα ευθείας τροχιάς, όπως πυροβόλα, ρουκέτες επιβραδυνόμενες βόμβες κ.λπ. Ένα σημάδι στο HUD δείχνει το σημείο πρόσκρουσης του επιλεγμένου όπλου ανά πάσα στιγμή και ο χειριστής εκτελεί τη βολή όταν αυτό συμπέσει με το στόχο. Για βολή/άφεση από πολύ χαμηλό ύψος, εκλέγεται ένα ορατό «αρχικό» σημείο γνωστής θέσης στο χώρο, σε σχέση με το στόχο, τροφοδοτούνται τα στοιχεία στον υπολογιστή και ο πιλότος κατευθύνει το σκάφος έτσι ώστε το σκοπευτικό σημάδι να συμπέσει με το «αρχικό σημείο», οπότε και εκτελεί τη βολή. Αυτή η μέθοδος αναφέρεται σαν CCIP/IP.

Για χρήση με επιβραδυνόμενες ή υπερε-πιβραδυνόμενες βόμβες, οπότε ο στόχος είναι εκτός οπτικού πεδίου του HUD όταν πρέπει να αφεθούν τα όπλα (ουσιαστικά είναι... κάτω από τον πιλότο!) χρησιμοποιείται ο καθυστερημένος CCIP (DCCIP): το σκοπευτικό σημάδι είναι πλασματικό, ο πιλότος εκτελεί την άφεση όταν συμπέσει με τον στόχο, και τα όπλα ελευθερώνονται μετά από έναν αυτόματα υπολογισμένο χρονικό διάστημα.

Για αυτόματη ρίψη βομβών, απλών ή φορέων βομβιδίων, που πρέπει να ακολουθήσουν διαφορετικές τροχιές ώστε να καλύψουν σωστά όλη την περιοχή του στόχου, υπάρχει η μέθοδος του Συνεχούς Υπολογισμού του Σημείου Άφεσης (CCRP). Με αυτήν, η διαδικασία αρχίζει από απόσταση 3-5 χλμ. με ακριβή μέτρηση της απόστασης του στόχου με το λέιζερ. Από εκεί και πέρα, αναλαμβάνει ο υπολογιστής να δώσει οδηγίες στον πιλότο για το πότε θα εκτελέσει ελιγμό ανόδου και να ελευθερώσει τα όπλα στο κατάλληλο σημείο της τροχιάς του αεροσκάφους ώστε αυτά ακολουθώντας βαλλιστική τροχιά (ουσιαστικά εκτοξεύονται με τον ελιγμό του σκάφους σαν από έναν τεράστιο καταπέλτη) να προσκρούσουν στο σημείο που είχε σημειωθεί στην αρχή της διαδικασίας. Είναι φανερό ότι η μέθοδος αυτή, με άφεση των όπλων από απόσταση 3-4 χλμ. είναι κάπως πιο ασφαλής, επηρεάζεται όμως από την ακρίβεια του ελιγμού, οι βόμβες δέχονται την επίδραση του ανέμου (ή μάλλον απρόβλεπτων ριπών ανέμου) και ο ελιγμός ανόδου/διαφυγής μπορεί να κάνει το αεροπλάνο ορατό από μακριά και στόχο για αντιαεροπορικά συστήματα. Σε περίπτωση τέλος, που χρειάζεται προσέγγιση σε τόσο μικρό ύψος που ο στόχος δεν είναι ορατός, χρησιμοποιείται σαν οδηγός κάποιο άλλο, «αρχικό» σημείο (μέθοδος CCRP/IP).

Πρέπει επίσης, να σημειωθεί ότι η αδρανειακή πλατφόρμα, ενημερώνοντας κάθε στιγμή τον υπολογιστή για τη θέση, στάση και κίνηση του σκάφους μέσα στο χώρο, χρησιμεύει και σε δύο άλλες φάσεις της πτήσης: σε αερομαχία, δίνει στοιχεία για να υπολογιστεί και προβληθεί στο HUD η γραμμή βολής, επιτρέποντας έτσι στιγμιαίες ριπές, ενώ στη φάση της προσέγγισης βοηθά στον υπολογισμό και πορείας αλλά και γωνίας καθόδου (που υποδεικνύεται στο HUD) για προσγειώσεις ακριβείας.



μηλό ύψος. Με επιπλέον δύο εξωτερικές δεξαμενές 310 λίτρων η ακτίνα αυτή αυξάνει στα 520 χλμ. Η ακτίνα σχεδόν διπλασιάζεται σε μεγάλα ύψη, αλλά δεδομένου του χαρακτήρα των αποστολών που θα αναλάβει, είναι μάλλον ακαδημαϊκής σημασίας. Σε εκπαιδευτικές αποστολές όμως, σε πτήση μεγάλου ύψους και με 15% (285 λίτρων) εφεδρικά καύσιμα, η ακτίνα φτάνει τα 1.100 χλμ. Τέλος, με δύο δεξαμενές 625 λίτρων και δύο βλήματα Ματζίκ μπορεί να εκτελεί περιπολία για πάνω από 3,5 ώρες, ενώ με τέσσερις των 450 λίτρων έχει μεγίστη αυτονομία πάνω από 4.000 χλμ.

ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ

Άλφα Τζετ-Ε: είναι το εκπαιδευτικό που παρήγγειλε η Γαλλική Αεροπορία (176 α/φη), η Αίγυπτος (30, σαν MS1), η Ακτή Ελεφαντοστού (7), το Μαρόκο (24), η Νιγηρία (24), το Κατάρ (6) και το Τόγκο (6). Από αυτά, τα 24 για τη Νιγηρία συναρμολογήθηκαν από την Ντορνιέ, και 26 από τα Αιγυπτιακά στην Αίγυπτο από την AOI. Έχουν περιορισμένες δυνατότητες προσβολής στόχων εδάφους.

Άλφα Τζετ-Α/Εγγύς Υποστήριξης: είναι η γερμανική επιθετική παραλλαγή. Τα εκτινασσόμενα καθίσματα Μάρτιν-Μπέικερ AJRM4 (0 μέτρα-167 χαω) αντικαταστάθηκαν από MBB/Στένσελ S-III-S 3AJ (0-0), ο ριναίος τροχός είναι στρεφόμενος, υπάρχει άγκιστρο πέδησης, αποσβεστής εγκαρσίων ταλαντώσεων για μεγαλύτερη ακρίβεια βολών και πιο προηγμένο σύστημα αντιμπλοκαρίσματος φρένων. Μοναδικός χρήστης η Λουφτβάφε (175 α/φη).

Άλφα Τζετ-Β: είναι η παραλλαγή του Α για την Βελγική Αεροπορία. Μετά την παράδοση του πρώτου αεροσκάφους από την Ντασσώ, συναρμολογήθηκαν άλλα 32 από την SABCA στο Γκοζελί, όπου κατασκευάζονται και όλα τα φλαπς και ρύγχη των Άλφα Τζετ. Τα Β είχαν εξαρχής τέσσερις πτερυγικούς φορείς, μικροαλλαγές στα ηλεκτρονικά, καθίσματα Μ-Β ΜΚ 10 (0-0) κ.α. Άρχισαν να παραδίδονται τον Δεκέμβριο του 1978 και εξοπλίζουν τρία σμήνη εκπαίδευσης (7ο, 9ο, 11ο).

Άλφα Τζετ 2/NGEA/MS.2: Ουσιαστικά ταυτόσημες ονομασίες για το επιθετικό Άλφα Τζετ που παράγει η Ντασσώ, με δυνατότητες ισάξιες ή και μεγαλύτερες των γερμανικών επιθετικών. Υπάρχει κάποια σύγχυση όσον αφορά τις ονομασίες και ημερομηνίες, με κύριο αίτιο την Ντασσώ που παρέχει ελλιπείς ή και αντικρουόμενες πληροφορίες. Πάντως, η Ντασσώ διαφημίζει το NGEA (Nouvelle Generation, Ecole/Appuie) από τις αρχές της δεκαετίας, ενώ η Αίγυπτος και το Καμερούν παρήγγειλαν το αεροσκάφος («Άλφα Τζετ 2») τον Ιανουάριο του 1981. Το πρωτότυπο πέταξε στα μέσα του 1982 και οι παραδόσεις άρχισαν το 1983. Τα Αιγυπτιακά αεροσκάφη ονομάστηκαν MS.2 και ένδεκα από αυτά συναρμολογήθηκαν επιτόπου το 1983-84 από την AOI, η οποία και κατασκεύασε ορισμένα τους τμήματα.

Καρδιά του Άλφα Τζετ 2 είναι το αδρανειακό σύστημα πλοήγησης και επίθεσης που περιλαμβάνει την αδρανειακή μονάδα SAGEM ULISS 81 με υπολογιστή UNA 81 (ανήκει στην οικογένεια των ULISS Σειρά 80 που έχουν τοποθετηθεί και σε Σούπερ Στάνταρ, Μιράζ 5, III E, 50), το HUD VE 110C της Τόμσον-CSF (όπως αυτά που τοποθετούνται στα εκσυγχρονισμένα Μιράζ 5/50/III E), αποστασιόμετρο λέιζερ Τομσόν-CSF TMV-630 και ραδιοϋψόμετρο TRT AHV9 όλα συνδεδεμένα μεταξύ τους με τον ψηφιακό αγωγό δεδομένων της ESD. Εκτός από το σχήμα του ρύγχους, οι άλλες αλλαγές που χρειάστηκαν είναι αμελητέες. Η ακρίβεια του συστήματος πλοήγησης είναι της τάξης του 0,8-1 ναυτικά μίλια (1.480-1.850 μέτρα) ανά ώρα πτήσης.

Μια πιθανή διαφορά του Άλφα Τζετ 2/NGEA που ίσως δεν υπάρχει στα MS.2 είναι η δυνατότητα μεταφοράς δύο εξωτερικών δεξαμενών 625 λίτρων στους έσω πτερυγικούς φορείς. Στον οπλισμό τους περιλαμβάνεται το βλήμα Μάτζικ 2 και το Εξοσέτ.

Λανσιέ: ο «Λογχοφόρος» είναι μια ακόμα πιο εξελιγμένη παραλλαγή του Άλφα Τζετ, που όμως δεν βρήκε αγοραστές. Προορισμός της οι επιθέσεις ημέρας/νύχτας εναντίον στόχων εδάφους, πλοίων, ελικοπτέρων, και χαμηλά ιπτάμένων μαχητικών. Στα υπάρχοντα συστήματα προστέθηκε FLIR με προβολή της εικόνας του στο HUD VEM 130, νέο ρύγχος με ραντάρ Αγκάβ ή Ανεμόν, μεγαλυτέρων δυνατοτήτων υπολογιστής CP2084, και διάφορα ECM συνδυασμένα με ενισχυμένους εξωτερικούς φορείς.

Άλφα Τζετ 3 ATS: προηγμένο εκπαιδευτικό με νέα κόκπιτ και εξοπλισμό προορισμένο για εκπαίδευση στα προηγμένα συστήματα πλοήγησης/επίθεσης της τελευταίας γενιάς μαχητικών. Περιλαμβάνει HUD με προβολή εικόνας σάρωσης από καθοδικό σωλήνα, οθόνη ▸ 92



FOKKER 100



ΕΝΑ ΜΙΚΡΟ ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ ΓΙΑ ΜΕΓΑΛΕΣ ΕΤΑΙΡΙΕΣ
ΕΝΑ ΜΕΓΑΛΟ ΓΙΑ ΜΙΚΡΕΣ

Η Ολλανδική Fokker είναι κυρίως γνωστή από τα F.28 και F.27 που πούλησε με επιτυχία στις δεκαετίες του εβδομήντα και του ογδόντα. Καθώς οι γραμμές παραγωγής και των δύο πλησίαζαν στο τέλος της ζωής τους, η ευρωπαϊκή εταιρία έπρεπε να επιλέξει ανάμεσα στο να γίνει απλός υποκατασκευαστής ή στο να σχεδιάσει και να παράγει νέα αεροσκάφη παραμένοντας στο Club των κατασκευαστών. Τελικά επέλεξε το τελευταίο και παρά τις δυσκολίες που παρουσιάστηκαν ηFokker σήμερα είναι ένας από τους πιο σοβαρούς ανταγωνιστές στη μάχη της αγοράς των μικρών επιβατικών - έως 100 θέσεις. Με το άρθρο αυτό κάνουμε τη γνωριμία μας με το μεγαλύτερο νέο αεροσκάφος της Fokker: το Fokker 100.

Του Φώτη Δημητρόπουλου
Φωτό: Fokker Aircraft B.V.

Αν εξαιρέσουμε τους κατασκευαστές - γίγαντες της αμερικανικής ηπείρου, στην Ευρώπη υπάρχει το λεγόμενο «Club των μικρών». Σ' αυτό ανήκουν εταιρίες όπως η British Aerospace η CASA, η Aeritalia και η Fokker. Οι μικρές οικονομικές τους δυνατότητες, αλλά και η έλλειψη τεχνολογιών αιχμής σε πολλούς τομείς της δραστηριότητάς τους τις καταδικάζει να είναι πάντα τα αουτσάιντερ. Κατασκευάζουν δηλαδή αεροσκάφη που καλύπτουν τμήμα της αγοράς με πολύ ειδικές ανάγκες. Και δεν είναι τυχαίο το ότι οι πελάτες τους προέρχονται συχνά από χώρες του τρίτου κόσμου. Το κύριο πρόβλημα αυτών των κατασκευαστών είναι η έλλειψη ιδίων κεφαλαίων για να χρηματοδοτήσουν νέα προγράμματα με αποτέλεσμα η επιβίωσή τους να εξαρτάται από το αν η κυβέρνησή τους θα εγκρίνει τα δάνεια που ζητούν ή για να ακριβολογήσουμε αν η κυβέρνηση θα έχει τα χρήματα για να τους τα διαθέσει.

Αυτό συνέβη στη Φόκερ όταν στην αρχή της δεκαετίας του '80 σκέφθηκε να εκσυγχρονίσει τη σειρά αεροσκαφών της που τότε αποτελείτο από το στροβιλοελικοφόρο F.27 και το αεριωθούμενο F.28. Τα νέα αεροσκάφη F.50 και F.100, αντίστοιχα, θα ήταν νέες βελτιωμένες εκδόσεις των προκατόχων τους και με βάση την επιτυχία που είχαν σημειώσει οι πωλήσεις τους, μια επένδυση σ' αυτά δεν θα ήταν επιχειρηματικά καθόλου ριψοκίνδυνη. Η κυβέρνηση της Ολλανδίας δέχθηκε να χρηματοδοτήσει τα προγράμματα αλλά με τις πρώτες δυσκολίες δεν στάθηκε ικανή να εγγυηθεί τη συνέχισή τους. Τα δύο αυτά αεροσκάφη υπάρχουν σήμερα χάρη στην πίστη που είχαν σ' αυτά οι εταιρίες που τα παρήγγειλαν και στην εξωτερική χρηματοδότηση που εξασφάλισε η Φόκερ. Ας γνωρίσουμε, όμως, από κοντά το Fokker 100.



Οι μέχρι στιγμής παραγγελίες για το Fokker 100 τείνουν να κορέσουν τη γραμμή παραγωγής στην Ολλανδία και η κατασκευάστρια εταιρία ήδη αναζητεί συνεργάτη στη Β. Αμερική πράγμα που θα βοηθήσει επιπλέον και στην παραπέρα διείσδυση του αεροπλάνου στην Αμερικανική αγορά.

ΑΤΡΑΚΤΟΣ - ΠΤΕΡΥΓΕΣ

Η εξωτερική εμφάνιση του Fokker 100 δεν κρύβει καθόλου το ότι η σχεδίασή του βασίστηκε στο επιτυχημένο F.28. Η άτρακτος είναι διαμορφωμένη έτσι ώστε να φιλοξενεί σειρές των πέντε καθισμάτων. Πάνω από τα καθίσματα υπάρχουν χώροι για την απόθεση των χειραποσκευών και γενικά η άνεση που προσφέρεται στους επιβάτες, είναι ικανοποιητική. Η κυρία θύρα επιβίβασης βρίσκεται στο εμπρός και αριστερό μέρος της ατράκτου και ακριβώς απέναντί της υπάρχει ακόμη μια βοηθητική. Δύο έξοδοι κινδύνου πάνω από κάθε πτέρυγα συμπληρώνουν τις οδούς διαφυγής από το αεροσκάφος. Το κυριότερο πλεονέκτημα της καμπίνας των επιβατών, όπως το προβάλλει η Φόκερ, είναι η πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Σύμφωνα με τον κατασκευαστή το αεροσκάφος αυτό έχει τη λιγότερο θορυβώδη καμπίνα από όλα τα επιβατικά για πτήσεις μικρών και μεσαίων αποστάσεων.

Τα καθίσματα συνήθως τοποθετούντα σε σειρές που απέχουν 32 ίντσες (77 ε κατ.) με σύνολο 107 καθισμάτων σε καμπίνα μίας κλάσης, τυπική διαμόρφωση για ταξίδια μικρών αποστάσεων. Μερικές αεροπορικές εταιρίες επιλέγουν καμπίνα δύο κλάσεων, πρώτης θέσης και τουριστικής με σύνολο 97 καθισμάτων (12 + 85), ενώ για εταιρίες τσάρτερ προσφέρεται και η έκδοση με 122 θέσεις.

Το Fokker 100 δεν μπορεί να χαρακτηριστεί σαν ένα αεροσκάφος που προορίζεται για διακίνηση σημαντικού όγκου εμπορευμάτων. Ο χώρος κάτω από την άτρακτο είναι μικρότερος ακόμη και από αυτόν του MD-80 και αυτό κάνει πολύ δυσχερή την φορτοεκφόρτωση των εμπορευμάτων λόγω των μικρών κατακόρυφων διαστάσεων. Οι εταιρίες που ήδη διαθέτουν το F.100 στο στόλο τους δηλώνουν ότι δεν είχαν τα εμπορεύματα και τις αποσκευές σαν πρώτη προτεραιότητα όταν αποφάσιζαν την αγορά του αλλά επεσήμαναν το μειονέκτημα αυτό του αεροσκάφους.

Το πρόβλημα ήταν ήδη γνωστό από το F.28 γι' αυτό η Φόκερ σχεδίασε ένα σύστημα φορτο/εκφόρτωσης που επιτρέπει σε ένα μόνο άτομο να φέρει σε πέρας αυτήν τη διαδικασία σε αντίθεση με τα τρία που απαιτούντο προηγουμένως. Το σύστημα αποτελείται από ηλεκτροκίνητους ιμάντες σε όλο το μήκος του χώρου φόρτωσης. Το σύστημα αυτό (MBLS: Moving Belt Loading System) δεν απαιτεί τροφοδοσία από εξωτερική πηγή ισχύος αφού του αρκεί η ισχύς από την APU (Auxiliary Power Unit) του αεροσκάφους.

Το σημαντικότερο όμως πρόβλημα που παρουσιάστηκε στο Fokker 100 ήταν η ανάγκη ενίσχυσης της ατράκτου σε ορισμένα σημεία της. Στις δοκιμές καταπόνησης και ύστερα από εξομοίωση 30.000 κύκλων (αποπροσγειώσεων) παρουσιάστηκαν ρωγμές στο κεντρικό μέρος της ατράκτου. Η ενίσχυση έγινε σε όλα τα αεροσκάφη που βγήκαν από τη γραμμή παραγωγής από τη στιγμή της διαπίστωσης και έπειτα, αλλά επειδή εν τω μεταξύ είχαν παραδοθεί ήδη αεροσκάφη σε εταιρίες, η Φόκερ ζήτησε να επιστραφούν για μετασκευές μετά από 8.000 κύκλους, που μεταφράζονται σε 2-3 χρόνια λειτουργίας.

Η πτέρυγα έχει προηγμένη διηχητική αεροτομή με φόρτιση στο πίσω μέρος της χορδής, που έχει σαν αποτέλεσμα υψηλότερο αριθμό Μαχ για σχετικά μεγαλύτερο πάχος της πτέρυγας. Η υψηλού διατάματος πτέρυγα έχει μεγαλύτερο εκπέτασμα από την αντίστοιχη του F.28 - 4.000 με συνέπεια μικρότερη επαγόμενη οπισθέλκουσα και άρα καλύτερη απόδοση. Η χαμηλότερη οπισθέλκουσα στο ύψος πλεύσης (30.000 πόδια) εξασφαλίζει στο αεροσκάφος υψηλότερη μέγιστη ταχύτητα ταξιδιού, που είναι 0,77 Μαχ υπό τυπικές ατμοσφαιρικές συνθήκες.

Στο χείλος εκφυγής της κάθε πτέρυγας υπάρχουν δύο φλαπς, ενώ στο εξωτερικό μέρος βρίσκονται τα πηδάλια κλίσεως και στην πάνω επιφάνεια υπάρχουν πέντε φθορείς άντωσης (Spoilers). Το ουραίο πτέρωμα είναι σχήματος «Τ» και στο πίσω άκρο της ατράκτου φιλοξενείται η γνωστή ιδιαιτερότητα του F.28, το αερόφρενο. Διαφέρει από τον πρόγονό του μόνο στο ότι υπάρχει επιλογή δύο θέσεων (All Out - All In), ενώ παλιά υπήρχε μόνο πλήρης έλεγχος σταδίων έκτασης. Το αερόφρενο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις φάσεις της πτήσης χωρίς κανέναν περιορισμό.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ

Το σύστημα προσγείωσης φαίνεται ότι είναι η αχίλλειος πτέρνα του Fokker 100. Μέχρι στιγμής έχουν γίνει δύο ατυχήματα με αιτία που έχουν σχέση μ' αυτό. Το πρώτο έγινε στις 31 Ιουλίου του 1987 στο αεροδρόμιο Schiphol του Άμστερνταμ στη διάρκεια δοκιμών προσγειώσεων με υψηλές ταχύτητες. Μετά την επαφή με το διάδρομο και στη διάρκεια της επιτάχυνσης (επρόκειτο για Touch and Go) παρατηρήθηκαν ισχυροί κραδασμοί με τελικό αποτέλεσμα την κατάρρευση του δεξιού κύριου σκέλους του συστήματος προσγείωσης. Η πτέρυγα έπαθε μικρές, επιφανειακές, κυρίως, ζημιές αλλά το πρόγραμμα πτητικών δοκιμών ήταν το πραγματικό θύμα, αφού συνεχίστηκε με ένα μόνο αεροσκά-

φος και με συνεπεια τη σοβαρη καθυστέρησή του. Ο κατασκευαστής του συστήματος παρατήρησε ότι παρόμοιο ατύχημα είχε συμβεί παλαιότερα και σε ένα F.28 αλλά το σύστημα του νέου F.100 ήταν πολύ πιο ενισχυμένο.

Το δεύτερο περιστατικό έγινε στις 5 Μαρτίου του 1989 και σ' αυτό κατέρρευσε το αριστερό κύριο σκέλος του συστήματος προσγείωσης ενός Fokker 100 της KLM στη διάρκεια της προσγείωσής του στο αεροδρόμιο της Γενεύης. Πάλι το πλήρωμα ανέφερε ότι της κατάρρευσης προηγήθηκαν και πάλι ισχυροί κραδασμοί.

Η διερεύνηση των αιτίων του πρώτου ατυχήματος οδήγησε στη διαπίστωση ότι η αντοχή των μηχανικών μερών που απαρτίζουν το κύριο σκέλος δεν ήταν αρκετή και γι' αυτό έγιναν οι απαραίτητες τροποποιήσεις. Τα αποτελέσματα της διερεύνησης του δεύτερου ατυχήματος δεν έχουν δει ακόμη το φως της δημοσιότητας.

Και τα τρία σκέλη του συστήματος προσγείωσης καταλήγουν σε δύο τροχούς το καθένα. Αρχικά η Φόκερ είχε σχεδιάσει να τοποθετήσει φρένα από ανθρακονήματα, όμως μετά από ένα πρόβλημα κραδασμών που παρουσιάστηκε η κατασκευάστρια Λοράλ, σχεδίασε ένα προσωρινό σύστημα φρένων από χάλυβα ενώ γινόταν παράλληλα η επανασχεδίαση του όλου συστήματος πέδησης.

Το πρόβλημα εντοπίστηκε σε μία βαλβίδα ελέγχου, αλλά τα πρώτα 3 αεροσκάφη παραδόθηκαν στην Swissair με χαλύβδινα φρένα για να αντικατασταθούν όμως αργότερα.

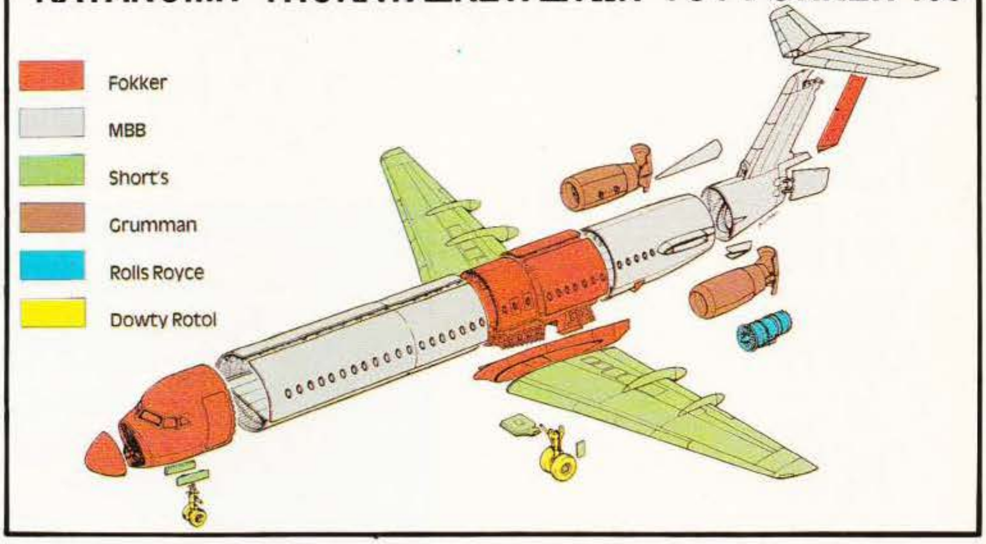
ΚΟΚΠΙΤ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Το κόκπιτ έχει χώρο ανάλογο με αυτόν του F.28 αλλά οι ομοιότητες σταματούν εκεί. Η πλειοψηφία των αναλογικών οργάνων, εκτός από ορισμένα εφεδρικά έχουν αντικατασταθεί από οθόνες απεικόνισης (CRT).

Το πλήρωμα είναι διμελές, κυβερνήτης - συγκυβερνήτης ενώ υπάρχει και μία θέση για έναν εκπαιδευτή. Το ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου πτήσης (διπλό) της εταιρίας Κόλινς απεικονίζει στην κονσόλα κάθε χειριστή τις πρωτεύουσες πληροφορίες για τον έλεγχο της πτήσης καθώς και την εικόνα του Ραντάρ καιρού. Η ταχύτητα, το ύψος και η κατακόρυφη ταχύτητα συμπεριλαμβάνονται στις παραπάνω πληροφορίες μειώνοντας κατά πολύ το φόρτο του χειριστή. Έχει υιοθετηθεί η φιλοσοφία του «σκοτεινού» κόκπιτ, δηλαδή οι διακόπτες που είναι σε θέση λειτουργίας είναι σκοτεινοί εκτός αν το σύστημα που ενεργοποιούν έχει βλάβη ή έχει τεθεί εκτός λειτουργίας. Αυτό, όπως, ισχυρίζονται οι μηχανικοί της Φόκερ έχει σαν αποτέλεσμα την απλοποίηση των ελέγχων με τη δημιουργία της εντύπωσης ενός πολύ καθαρού κόκπιτ, χωρίς συμφόρηση ενδείξεων. Η Φόκερ υιοθέτησε επίσης τις νέες αρχές που διέπουν το σύστημα προειδοποίησης βλαβών, αρχές που συμφωνήθηκαν διεθνώς πριν έξι χρόνια. Το σύστημα προειδοποίησης παρακολουθεί όλα τα συστήματα του αεροσκάφους και δίνει συναγερμούς σε τέσσερα στάδια, με βάση τη σοβαρότητα της κατάστασης. Στο στάδιο μηδέν δίνεται απλώς μία υπενθύμιση, και μόνο για πληροφόρηση, με τη μορφή μηνύματος με μπλε γράμματα, σε μία από τις δύο οθόνες απεικόνισης στην κεντρική κονσόλα οργάνων.

Στο άλλο άκρο βρίσκεται η ειδοποίηση

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΥΠΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΩΝ ΤΟΥ FOKKER 100



Η κατανομή των υποκατασκευαστών του F.100 του οποίου η τελική συναρμολόγηση γίνεται στις εγκαταστάσεις της Φόκερ στο Schiphol. Η προσεκτική σχεδίαση και η χρήση συνθετικών υλικών και προηγμένων τεχνικών κατασκευής είχε σαν αποτέλεσμα το F.100 να έχει το χαμηλότερο λόγο βάρους, κενό ανά θέση στην κατηγορία του.

ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ FOKKER 100

24 Νοεμβρίου	**1983** Το πρόγραμμα κατασκευής αρχίζει.
5 Ιουλίου	**1984** Η Swissair παραγγέλνει 8 Fokker 100 και κρατάει οψιόν για άλλα 6.
15 Νοεμβρίου	**1984** Αρχίζει η κατασκευή των πρώτων μερών.
21 Μαΐου	**1985** Αρχίζει η συναρμολόγηση των πρώτων μερών.
30 Μαΐου	**1985** Η KLM παραγγέλνει 10 Fokker 100 και κρατάει οψιόν για άλλα 5.
31 Ιουλίου	**1985** Η USAir παραγγέλνει 20 αεροσκάφη και κρατάει οψιόν για άλλα 20.
26 Ιουνίου	**1986** Πιστοποιείται ο κινητήρας Rolls - Royce Tay.
5 Νοεμβρίου	**1986** Δημιουργείται η εταιρία μισθώσεων GPA Fokker 100 που παραγγέλνει 40 αεροσκάφη και κρατάει οψιόν για άλλα 60.
30 Νοεμβρίου	**1986** Παρθενική πτήση του πρώτου πρωτότυπου Fokker 100 και έναρξη του προγράμματος πτητικής αξιολόγησης και πιστοποίησης
25 Φεβρουαρίου	**1987** Παρθενική πτήση του δεύτερου πρωτότυπου.
Ιούνιος	**1987** Πρώτη παρουσίαση του Fokker 100 στο Paris Air Show.
25 Σεπτεμβρίου	**1987** Παρθενική πτήση του πρώτου αεροσκάφους παραγωγής.
20 Νοεμβρίου	**1987** Η ολλανδική RLD δίνει πιστοποιητικό πλοϊμότητας.
29 Φεβρουαρίου	**1988** Παράδοση του πρώτου Fokker 100 στη Swissair.
7 Φεβρουαρίου	**1989** Δοκιμές στάθμης θορύβου στο αεροδρόμιο John Wayne στις ΗΠΑ
22 Μαρτίου	**1989** Η μεγαλύτερη παραγγελία στην ιστορία της Fokker. Η American Airlines παραγγέλνει 75 αεροσκάφη και κρατάει οψιόν για άλλα 75.
30 Μαΐου	**1989** Το Fokker 100 παίρνει το πιστοποιητικό πλοϊμότητας από την FAA
11 Ιουλίου	**1989** Παράδοση του πρώτου αεροσκάφους στην USAir.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ ΤΟΥ FOKKER 100

	ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΕΣ	ΟΨΙΟΝ
SWISSAIR	8	6
KLM ROYAL DUTCH AIRLINES	6	3
USAIR	20	20
INT. LEASE FINANCE CORP. (ILFC)	7	—
GPA FOKKER 100 LTD	53	47
IVORY COAST	1	—
INTAIR (INTER CANADIAN)	—	5
TAT FRANCE	8	8
AIR EUROPE	15	11
AMERICAN AIRLINES	75	75
TAIWAN AIRLINES COMPANY	2	7
	195	175

για κατάσταση ανάγκης που συνίσταται σε επαναλαμβανόμενο τριπλό ηχητικό σήμα, στο αναβόσβημα του κόκκινου Κύριου Διακόπτη Βλαβών (Master Warning Light) και σε μήνυμα με κόκκινα γράμματα στην οθόνη απεικόνισης. Το σύστημα προειδοποίησης «αντιλαμβάνεται» την κατάσταση του αεροσκάφους και επεμβαίνοντας απαγορεύει τη μετάδοση συναγερμού σε φάση της πτήσης που κάτι τέτοιο θα ήταν τελείως ακατάλληλο.
Όλοι οι συναγερμοί συνοδεύονται από την απεικόνιση της λίστας με τις απαραίτητες ενέργειες από την πλευρά του πληρώματος, σε μία από τις οθόνες. Σύμφωνα με την εμπειρία που συγκεντρώνουν οι χειριστές των εταιριών που διαθέτουν το Fokker 100 στους στόλους τους, η φιλοσοφία του συστήματος προειδοποίησης αποδεικνύεται πολύ καλή και μειώνει σημαντικά το φόρτο εργασίας. Το αεροσκάφος διαθέτει επίσης αυτόματο σύστημα ελέγχου πτήσης που του δίνει τη δυνατότητα αυτόματης πλεύσης στο οριζόντιο και κατακόρυφο επίπεδο. Αυτό μεταφράζεται σε πρόσθετη μείωση του φόρτου εργασίας αλλά κυρίως σε αύξηση της ασφάλειας πτήσεων. Για παράδειγμα, δίνει στο χειριστή την ευκαιρία να κοιτάει περισσότερο χρόνο έξω από το αεροσκάφος προσπαθώντας να εντοπίσει και να αποφύγει την κυκλοφορία όταν πετά με συνθήκες VFR (Visual Flight Rules).
Τα διαθέσιμα ραδιοβοηθήματα εξασφαλίζουν δυνατότητα τυφλής προσγείωσης (Cat III B). Στη διάρκεια της καθόδου ο χειριστής ενημερώνεται, φωνητικά για το ύψος του αεροσκάφους στα 200, 100, 50 πόδια και στη συνέχεια κάθε δέκα πόδια μέχρι την επαφή με το διάδρομο. Ο υπολογιστής που παράγει - συνθέτει τη φωνή αυτή ανήκει στο σύστημα προειδοποίησης για προσέγγιση στο έδαφος. (Ground Proximity Warning System). Για τις εταιρίες που δεν ενδιαφέρονται για αυτόματη προσγείωση (Cat III B) που σημαίνει διάδρομος ορατός σε απόσταση 150 μέτρων και ύψος απόφασης 15 πόδια, το αεροσκάφος προσφέρεται για προσγειώσεις σε διάδρομο που είναι ορατός σε απόσταση 200 μέτρων και με ύψος απόφασης 50 πόδια. (Cat III A). Αυτόματη πέδηση μπορεί να γίνει και στις δύο περιπτώσεις. Υπάρχει ακόμη σύστημα διαχείρισης πτήσης που υπολογίζει και ακολουθεί το βέλτιστο ίχνος πτήσης με αποτέλεσμα μεγαλύτερη οικονομία καυσίμου. Τέλος το Fokker 100 διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης βλαβών (Bite: Built - In Test Equipment) που επιτρέπει εντοπισμό των βλαβών σε μικρό χρονικό διάστημα και που δίνει τα περιθώρια για αποκατάστασή τους μέσα στα χρονικά όρια της επανεξυπηρέτησης (Turnaround).

ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Για το Fokker 100 υπάρχουν διαθέσιμοι δύο κινητήρες, ο στάνταρντ Tay 620 με μέγιστη ώση 13.850 λίβρες κατά την απογείωση και ο Tay 650 με ώση 15.100 λιβρών και με δυνατότητα επιπλέον ώσης κατά 15% στις φάσεις της απογείωσης και αναρρίχησης. Ο τελευταίος θα επιλέγεται για χρήση από αεροδρόμια σε μεγάλο υψόμετρο και με υψηλές θερμοκρασίες.
Ο Tay 620 πιστοποιήθηκε από τη βρετανική υπηρεσία πολιτικής αεροπορίας (CAA) τον Ιούνιο του 1986 ενώ ο μεγαλύτερος 650 ακολούθησε τον Ιούνιο του 1988, τον ίδιο μήνα που πρωτοπέταξε και το Fokker 100 μ' αυτόν. Η αμερικανική FAA έχει επίσης πιστοποιήσει και τους δύο τύπους.

Η USAir με 20 παραγγελίες και 20 δεσμεύσεις (οψιόν) ήταν η πρώτη διείσδυση στη δύσκολη αμερικανική αγορά. Ακολούθησε φυσικά η γιγάντια παραγγελία της American Airlines με 75 παραγγελίες και 75 δεσμεύσεις που αποτέλεσε και τη μεγάλη επιτυχία της Ολλανδικής εταιρίας.





Η ευρύχωρη καμπίνα του Fokker 100 προσφέρει μεγάλη άνεση στους επιβάτες που σε συνδυασμό με τη χαμηλή στάθμη θορύβου εξασφαλίζει ιδιαίτερα ευχάριστο ταξίδι. Τα πέντε καθίσματα ανά σειρά επιτρέπουν σε όλους τους επιβάτες να έχουν κάθισμα δίπλα σε παράθυρο ή σε διάδρομο σε περιπτώσεις μέχρι και φόρτο 80% ενώ άφθονοι αποθηκευτικοί χώροι για τις χειραποσκευές και ο φαρδύς (0,48 μέτρα) διάδρομος συμπληρώνουν το εσωτερικό του Ολλανδικού τζετ. Το αεροπλάνο προσφέρεται με 97, 107 και 122 θέσεις.

Η σχεδίαση και των δύο κινητήρων βασίζεται στο δοκιμασμένο μοντέλο της Ρολς - Ρόις, το RB183 Mk555 με περισσότερες από 8 εκατομμύρια ώρες χρήσης μέχρι τώρα και 9 εκατομμύρια κύκλους (προσαπογειώσεις) στο F.28. Η αξιοπιστία του κινητήρα αυτού είναι σήμερα μια περίπτωση βλάβης ανά 66.000 ώρες πτήσης.
Η χαμηλή στάθμη θορύβου είναι ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα του ολλανδικού αεροσκάφους και του επιτρέπει να χρησιμοποιεί αεροδρόμια ιδιαίτερα ευαίσθητα στην ηχορύπανση όπως το John Wayne στο Οράντζ Κάουντι της Καλιφόρνιας. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε μετρήσεις που έγιναν κατά την απογείωση, η στάθμη θορύβου ήταν πολύ πιο χαμηλότερη από τα αποδεκτά όρια, ενώ στο στάδιο της προσέγγισης οι μετρητές δεν μπόρεσαν καν να καταγράψουν θόρυβο.
Η κατασκευάστρια εταιρία ισχυρίζεται ότι το Fokker 100 έχει κατά μέσο όρο στάθμη θορύβου κατά 5.5 EPNdB χαμηλότερη από τις προδιαγραφές των νέων αυστηρότερων διατάξεων που μπαίνουν σταδιακά σε ισχύ (FAR Part 36 Stage 3 της FAA και Annex 16 Chapter 3 του ICAO). Οι επιδόσεις αυτές το κάνουν το πιό «αθόρυβο» αεροπλάνο με κινητήρες τούρποφαν στην κατηγορία των 9.000 - 18.000 λιβρών.
Οι κινητήρες του Fokker 100 διαθέτουν και αναστροφείς ώσης που το κάνουν ικανό να χρησιμοποιεί μικρούς διαδρόμους απο-προσγείωσης.
Είναι αξιοσημείωτη όμως η περίπτωση της Swissair της οποίας οι χειριστές επιλέγουν αναστροφή ώσης μόνο όταν οι μανέτες των κινητήρων βρίσκονται σε θέση Idle.

Η κατασκευάστρια εταιρία προτείνει την επιλογή ανάστροφης ώσης μόνο όταν οι κινητήρες λειτουργούν στο 80% των στροφών τους ή λιγότερο. Όλοι αυτοί οι περιορισμοί τέθηκαν διότι με την αναστροφή της ώσης στο 100% των στροφών παρατηρήθηκαν πολύ έντονοι κραδασμοί των πηδαλίων ύψους - βάθους. Μετά τις μετατροπές όμως που αποφασίστηκαν στο σχήμα των αναστροφέων, η ανάστροφη ώση είναι δυνατή ανεξάρτητα με τις στροφές των κινητήρων.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ - ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Όπως είπαμε και στην αρχή του άρθρου, η Φόκερ αντιμετώπιζε αρκετά προβλήματα για την επιβίωσή της λίγο πριν ξεκινήσει τα προγράμματα κατασκευής των F.50 και F.100. Έχοντας επενδύσει σε δύο αεροσκάφη που η κατασκευή τους δεν έμελλε να αρχίσει ποτέ, το F-29 και το MDF-100, μία ακόμη άστοχη επένδυση και για αρκετά χρόνια στο μέλλον θα είχε εξασφαλίσει την εξαφάνισή της από το ευρωπαϊκό αεροπορικό προσκήνιο, στο οποίο και συγκατελεγόταν ανάμεσα στους πρωταγωνιστές. Το επιχειρηματικό ρίσκο λοιπόν έπρεπε να είναι χαμηλό και σ' αυτές τις περιπτώσεις η συνταγή είναι μία και δοκιμασμένη: Σχεδιασμός με βάση ένα ήδη πετυχημένο αεροσκάφος. Και ευτυχώς για την Φόκερ υπήρχαν τα F.28 και F.27 και όχι μόνο αυτό.

Η συγκυρία της εποχής φέρνει δύο μεγάλες εταιρίες να ψάχνουν για ένα αεροσκάφος στην κατηγορία του F.100, το ίδιο και μία μεγάλη εταιρία ενοικίασης αεροσκαφών. Είναι αυτές οι εταιρίες που θα βοηθήσουν τη Φόκερ να ξεπεράσει την κρίση του δολαρίου το 1986 και τελικά να φτάσει στο σκοπό της, να αρχίσει να παραδίνει τα νέα αεροσκάφη, έστω και με ένα χρόνο καθυστέρηση από το αρχικό χρονοδιάγραμμα. Το πρώτο πρωτότυπο έκανε την παρθενική του πτήση στις 30 Νοεμβρίου του 1986 από το αεροδρόμιο του Schiphol του Άμστερνταμ.

Ακολούθησε ένα πρόγραμμα πτητικών δοκιμών με δύο αεροσκάφη που έβαλαν περίπου 1100 ώρες στον αέρα, κάνοντας εκτός των άλλων και δοκιμές κάτω από αντίξοες συνθήκες πτήσης (ζέστη - κρύο) στην Ευρώπη και στην Αφρική. Αυτό όμως που στήριξε το 100-θέσιο αεροσκάφος για τα καλά στα πόδια του ήταν η παραγγελία 150 F.100 από την American Airlines, το Μάρτιο του 1989. Αυτή η παραγγελία όχι μόνο ανοίγει για τα καλά τις πόρτες της αμερικανικής αγοράς, πόρτες που είχαν μισοανοίξει με μια μικρότερη παραγγελία της Usair, αλλά εξασφαλίζει όλα τα πλεονεκτήματα που συνεπάγεται η επιλογή ενός αεροσκάφους από μία μεγάλη εταιρία.

Πού λοιπόν θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το Fokker 100; Το F.100 θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από μεγάλες εταιρίες για να συγκεντρώνει τους επιβάτες από τα μικρά στα κεντρικά αεροδρόμια (hubliner) αλλά και από μικρές σε μεγάλες εταιρίες. Θα αντικαταστήσει τα 727, τα παλιά DC-9 καθώς και τα παλαιότερα από τα 737. Είναι χαρακτηριστικό ότι το F100 έχει 32% μικρότερο κόστος λειτουργίας από ένα 727. Για τα επόμενα 15 χρόνια η Φόκερ προβλέπει να διαμορφώνεται μία αγορά 1.500 100θέσιων επιβατικών, από την οποία υπολογίζει ότι θα δεσμεύσει το 33% δηλαδή 500 αεροσκάφη συμπεριλαμβανομένων 200 στις ΗΠΑ. Το 1989 κατασκευάστηκαν 33 αεροσκάφη, το 1990 θα κατασκευαστούν 39 και το 1991 46. Αυτό το πρόγραμμα κατασκευής αρκεί για να κορέσει τις εγκαταστάσεις της Φόκερ στο Schiphol. Γι' αυτό αναζητείται συνεταίρος στη Βόρεια Αμερική και αυτός πιθανότατα θα είναι η Λόκχηντ πάνω από 40 μηχανικοί της οποίας εργάζονται ήδη στη γραμμή παραγωγής στην Ολλανδία. Όπως πιστεύεται αυτό θα αυξήσει δραστικά τις πιθανότητες πωλήσεων στη Β. Αμερική, τομέας κλειδί όπως χαρακτηρίζεται από τους Ολλανδούς για το F. 100 αλλά και για κάθε επιβατικό αεροπλάνο.

Ανακεφαλαιώνοντας σημειώνουμε ότι το Fokker 100 έχει το πιο χαμηλό κόστος λειτουργίας από οποιοδήποτε επιβατικό τζετ σήμερα και σ' αυτό έχουν συμβάλλει οι καινοτομίες στα συστήματα του αεροσκάφους, όπως κινητήρες προηγμένης τεχνολογίας, αυτόματο σύστημα διάγνωσης βλαβών κ.λπ.

Φυσικά όταν ο κατάλογος των παραγγελιών γεμίζει το ενδιαφέρον στρέφεται και σε άλλες εκδόσεις του αεροσκάφους για προσέλκυση όσο το δυνατόν περισσότερων πελατών. Έτσι γίνονται σκέψεις για εκδόσεις του Fokker 100 σε σμίκρυνση για εκτέλεση τοπικών πτήσεων και σε μεγέθυνση για πτήσεις σε μεγαλύτερες αποστάσεις.

Το μικρό F.100 θα είναι μάλλον ένα 70-80 θέσιο με μήκος ατράκτου ίσο με αυτό του F.28. Σύμφωνα με την εταιρία, το μικρό αυτό αεροσκάφος δεν θα μπορέσει να κατασκευαστεί πριν το 1994 ή 1995 γιατί μέχρι τότε θα είναι κατειλημμένες οι γραμμές παραγωγής. Πρόβλημα κινητήρα δεν φαίνεται να υπάρχει αφού υπάρχει ο RR Tay 620 με 13.850 λίβρες ώση και ο 650-15 με 15.100 λίβρες. Επίσης εξελίσσεται ο μεγαλύτερος 670 με 17.200 λίβρες ώση. Πάντως οι διαβουλεύσεις με εταιρίες πάνω στις νέες εκδόσεις δεν έχουν αρχίσει και μάλλον θα αργήσουν. Αυτό που απασχολεί περισσότερο τη Φόκερ είναι πως θα μπορέσει να αυξήσει την παραγωγή του εργοστασίου της από 1 αεροσκάφος κάθε 7 ημέρες σε 1 αεροσκάφος κάθε 3.5 ημέρες.

Το μέλλον του Φόκερ 100 προδιαγράφεται πολύ καλό παρά τις αρχικές δυσκολίες μαζί δε καλό διαγράφεται και το μέλλον της Φόκερ. Το μεγάλο άλμα πέτυχε και η «λέσχη» των αεροκατασκευαστών θα συνεχίσει να τη θεωρεί άξιο μέλος της.



Η απλότητα του κόκπιτ του F.100 είναι εμφανής. Διακρίνονται οι δύο οθόνες ανά χειριστή του ηλεκτρονικού συστήματος οργάνων πτήσης (EFIS) της Κόλινς με την κύρια οθόνη πάνω και την οθόνη ναυτιλίας κάτω. Στο κέντρο υπάρχουν οι δύο οθόνες πολλαπλών λειτουργιών (MDFS) που παρουσιάζουν παραμέτρους και στοιχεία απόδοσης των κινητήρων και εμφανίζουν τα μηνύματα του συστήματος προειδοποίησης. Σε κάθε πλευρά των μανετών ισχύος είναι εγκατεστημένο το σύστημα διαχείρισης πτήσης (AFMS) της Σπέρι ενώ στο πάνω μέρος του πίνακα οργάνων διακρίνεται το σύστημα αυτομάτου ελέγχου πτήσης (AFCAS) που επιτρέπει σε μία έκδοση τυφλή προσγείωση Cat III B.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ
Δύο Rolls - Royce Tay Mk620-15 ώσης 13.850 λίβρες ο καθένας.
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ
Μήκος 32.50 μ. (106 πόδια 7.6 ίντσες)
Ύψος 8.50 μ. (27 πόδια 10.5 ίντσες)
Εκπέτασμα πτερύγων 28.08 μ. (92 πόδια 1.4 ίντσες)
ΒΑΡΗ
Μέγιστο Βάρος Απογείωσης 43.090 κιλά (95.000 λίβρες)
Μέγιστο Βάρος Προσγείωσης 39.915 κιλά (88.000 λίβρες)
Μέγιστο Βάρος Χωρίς Καύσιμο 36.740 κιλά (81.000 λίβρες)
Ωφέλιμο Φορτίο 12.365 κιλά (27.260 λίβρες)
Χωρητικότητα Καυσίμου 13.040 λίτρα
ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ
ΑΚΤΙΝΑ ΤΑΞΙΔΙΟΥ
με βάρος απογείωσης 95.000 λίβ. 1.330 νμ.
με βάρος απογείωσης 98.000 λίβ. 1.615 νμ.
ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΑΠΟΓΕΙΩΣΗΣ
με φορτίο 107 επιβατών και για πτήση 300 νμ 1.428 μ. (4.685 πόδια)
ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ
με φορτίο 107 επιβατών και κανονικό απόθεμα καυσίμου 1.320 μ. (4.330 πόδια).



Η φωτογραφία αυτή θα μπορούσε να έχει τον τίτλο «Οι κατάλληλοι άνθρωποι». Η επίδειξη έχει τελειώσει και η ομάδα των χειριστών που πήρε μέρος ποζάρει για την κλασική αναμνηστική φωτογραφία. Το διοικητή του ΚΕΑΤ, Σμήναρχο Ε. Σκλήρη (στο κέντρο) που πέταξε με ένα F-104G, πλαισιώνουν από τα αριστερά ο διοικητής του Σχολείου Όπλων Τακτικής, Αντισμήναρχος Ο. Γαλανόπουλος και από τα δεξιά ο αξιωματικός επιχειρήσεων Επισμηναγός Ι. Πατσαντάρας, και οι δύο χειριστές F-4E. Περισσότερο από οτιδήποτε άλλο η δύναμη της αεροπορίας μας στηρίζεται σε ανθρώπους σαν αυτούς της φωτογραφίας.



ΚΕΝΤΡΟ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗΣ ΤΑΚΤΙΚΗ

Του Γιώργου Χριστογιαννάκη
Φωτό: Φαίδων Καραϊωσηφίδης



ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΝΤΑΣ ΤΟΥΣ «ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ»

Πουθενά αλλού η ποιότητα των ανθρώπων και το επίπεδο εκπαίδευσης δεν είναι τόσο υψηλό όσο στο ΚΕΑΤ. Και αυτό για έναν πολύ απλό λόγο. Γιατί ψηλά εκεί στον αέρα οι θεωρίες για τεχνολογική υπεροχή και τέλεια αεροσκάφη και όπλα, κυριολεκτικά καταρρίπτονται. Εκεί υπάρχει μόνο ο χειριστής δεμένος σφιχτά στο κάθισμά του, ο χώρος στον ουρανό, το αεροσκάφος – οποιοδήποτε αεροσκάφος – και ο αντίπαλος. Αντικειμενικός σκοπός η επικράτηση και η επιβίωση. Κι αυτό δεν μπορεί να γίνει παρά μόνο με επίπονη εκπαίδευση, επινόηση νέων τακτικών και εκμετάλλευση των αδυναμιών του αντιπάλου.

«Ο σχηματισμός από τα τρία F-104G πετούσε μόλις μερικά μέτρα πάνω από τη θάλασσα, τόσο που οι χειριστές αισθάνονταν την παράξενη, σχεδόν μεθυστική αστάθεια που προκαλεί το air cushion effect. Η ταχύτητα ήταν υψηλή υποηχητική. Το πρώτο από τα αεροσκάφη ήταν εξοπλισμένο με 4 βόμβες βομβιδίων επιβράδυνσης/άρνησης περιοχής, ενώ τα άλλα δύο με 4 συμβατικές βόμβες MK 82 των 500 λιβρών. Η ακτή τώρα διακρινόταν καθαρά στον ορίζοντα. Ο αρχηγός του σχηματισμού διόρθωσε ελαφρά την πορεία του. Οι άλλοι ακολούθησαν αμέσως, σαν να ήταν δεμένοι με ένα αόρατο νήμα. Η απόσταση από την ακτή ήταν τώρα περίπου τρία χιλιόμετρα, όταν ο σχηματισμός έστριψε αριστερά κατά 80°. Η χαμηλή πτήση συνεχίσθηκε για ένα διάστημα κατά μήκος της ακτογραμμής μέχρις ότου ο αρχηγός του σχηματισμού εντόπισε το προδιαγεγραμμένο σημείο αναφοράς. Τα αεροσκάφη έστριψαν δεξιά και κέρδισαν ύψος, καθώς άρχισαν να πετάνε πάνω από το εχθρικό έδαφος ακολουθώντας την πορεία μιας κοιλάδας, πάντα σε κλειστό σχηματισμό. Το πλάνο της αποστολής που είχε σχεδιασθεί ιδιαίτερα προσεκτικά ακολουθείτο με θρησκευτική ευλάβεια. Σκοπός η προσωρινή αδρανοποίηση του εχθρικού αεροδρομίου και καταστροφή συγκεκριμένων εγκαταστάσεων του. Εκτός από τα F-104, το αεροδρόμιο θα προσέβαλαν ένα ζευγάρι Φάντομ και ένα ζευγάρι A-7 από διαφορετική κατεύθυνση και με μικρό χρονικό διαχωρισμό.

Στο εχθρικό αεροδρόμιο επικρατούσε εκείνη η παράξενη ησυχία πριν την τελική αναμέτρηση. Το προσωπικό βρισκόταν σε κατάσταση ετοιμότητας ενώ οι θέσεις αντιαεροπορικής άμυνας των πυροβόλων L/60, L/70 και M-55 ήταν πλήρως επανδρωμένες. Δύο συστοιχίες πυραύλων RAPIER ήταν τοποθετημένες σε κάποια απόσταση εκατέρωθεν των άκρων του κυρίως διαδρόμου. Συμπληρωματικά, φορητοί αντιαεροπορικοί πύραυλοι STINGER βρίσκονταν ακροβολισμένοι σε επιλεγμένα σημεία. Ένα ραντάρ ερεύνης TPS-43 σάρωνε ακατάπαυστα τον ουρανό. Ο χρόνος αντίδρασης σε επικείμενη αεροπορική επιδρομή ήταν ιδιαίτερα μικρός. Οι χειριστές του ραντάρ κατηύθυναν παράλληλα δύο αεροσκάφη σε αποστολή προστασίας αεροδρομίου CAP, με σκοπό να καλυφθούν οι νεκροί τομείς και να ματαιωθεί μια τυχόν προσβολή στη γέννησή της.



Οι έλεγχοι πριν την απογείωση έχουν τελειώσει και ο χειριστής σκαρφαλώνει στο κόκπιτ του. Ο υπόλογος αποτελεί τον πιο πολύτιμο συνεργάτη που συμβάλλει εξίσου στην επιτυχία της αποστολής.

Τα F-104 έφτασαν στο τέλος της κοιλάδας. Χωρίς πια τη φυσική κάλυψη έμεναν να διανυθούν 20 κρίσιμα χιλιόμετρα μέχρι το στόχο. Απέμεινε κάτι παραπάνω από ένα λεπτό που όμως έμοιαζε αιώνας.

Τα αεροσκάφη βρίσκονταν περίπου 10 χιλιόμετρα από το στόχο όταν οι χειριστές του ραντάρ TPS-43 εντόπισαν μια κηλίδα στην οθόνη τους. Ταυτόχρονα με τις σειρήνες του συναγερμού, οι χειριστές του ραντάρ έσπευσαν να ενημερώσουν τις πυροβολαρχίες και τα περιπολούντα αεροσκάφη: «Στόχος από Νότια, πολύ χαμηλά, απόσταση 9.500 μέτρα, προσεγγίζει γρήγορα». Ωστόσο, δευτερόλεπτα αργότερα τα F-104 εκτέλεσαν έναν ελιγμό pop up για την αναγνώριση του στόχου τους πριν την τελική προσέγγιση. Σχεδόν ταυτόχρονα ο σχηματισμός έσπασε. Το αεροσκάφος του αρχηγού συνέχισε στην ίδια πορεία με πρόθεση να πλήξει το διάδρομο κατά το μήκος του με όπλα CBU.

Οι άλλοι επέλεξαν τους στόχους τους και βύθισαν για το τελικό roll in από διαφορετικές κατευθύνσεις.

Στο μεταξύ τα αεροσκάφη αναχαίτισης που βρίσκονταν 40 χιλιόμετρα νοτιο-ανατολικά άρχισαν να επιταχύνουν για να εμπλακούν με τους εισβολείς. Το ραντάρ αεράμυνας εντόπισε τώρα και τους δύο άλλους σχηματισμούς των Φάντομ και των Κορσαίρ.

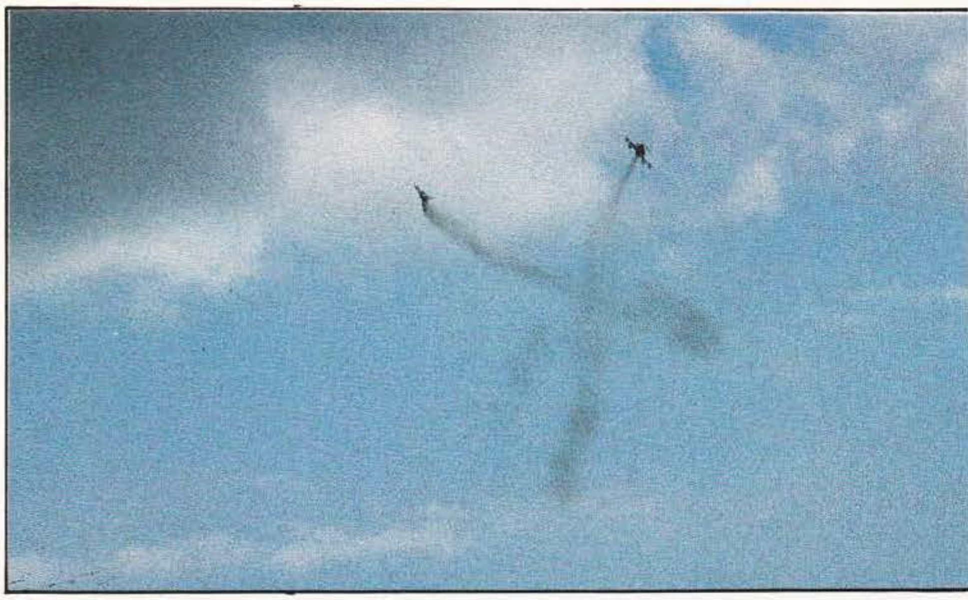
«Στόχοι από βορειο-δυτικά, πολύ χαμηλά, απόσταση 8.000 μέτρα».

Τα Σταρφάιτερς βρίσκονταν τώρα πάνω από τους στόχους τους. Ο αρχηγός του σχηματισμού άρχισε να αφήνει διαδοχικά τις βόμβες βομβιδίων γεμίζοντας το διάδρομο. Τα άλλα αεροσκάφη άφησαν τις βόμβες τους πάνω από ένα ενισχυμένο υπόστεγο και ένα κτίριο ενδιαιτήσεων αντίστοιχα. Και οι τρεις έστριψαν προς την πλευρά της θάλασσας ακολουθούμενοι από τις λάμψεις των τροχιοδεικτικών βλημάτων.

Δευτερόλεπτα αργότερα εμφανίσθηκαν οι σιλουέτες των Φάντομ ακολουθούμενες από αυτές των Κορσαίρ, που έπληξαν τους στόχους τους, ενώ ταυτόχρονα άφηναν δεκάδες φωτοβολίδων και εκτελούσαν ελιγμούς Jinking για να αποφύγουν τον εγκλωβισμό τους από τους πυραύλους RAPIER και STINGER.

Ο αρχηγός του σχηματισμού των Σταρφάιτερς είχε απομακρυνθεί αρκετά από το αεροδρόμιο όταν άκουσε στα ακουστικά του: «Αετός 1 σκληρά δεξιά, στόχος από ώρα 5, 4.000 μέτρα». Αυτόματα τράβηξε απότομα το χειριστήριο δεξιά και πάτησε το αριστερό ποδωστήριο.

Ήταν ίσως η πρώτη φορά που αισθάνθηκε τα φορτία g να αυξάνονται με ανακούφιση. Παράλληλα άκουσε στα ακουστικά του το διαπεραστικό τσίριγμα του



Διαδοχικές φάσεις εμπλοκής ενός F-4E με ένα F-104G.

Σαϊντγουάιντερ που κατευθυνόταν εναντίον του. Ευτυχώς ο ελιγμός είχε αρχίσει εγκαίρως και η προειδοποίηση του είχε σώσει τη ζωή καθώς ο πύραυλος αστόχησε. Τώρα ο wingman βρισκόταν πίσω από τον αντίπαλο σε παραμέτρους βολής πυροβόλου. Πάτησε για λίγο το μπουτόν στο στικ και το M-61 τράνταξε το αεροσκάφος. Μερικά από τα βλήματα βρήκαν τον ανυποψίαστο αντίπαλο σε ζωτικά σημεία προκαλώντας την είσοδό του σε μια επικίνδυνη περιδίνηση. Ωστόσο, δεν υπήρχε χρόνος για αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Τα αεροσκάφη βρέθηκαν πάλι σε κλειστό σχηματισμό και το ίδιο χαμηλά άρχισαν τώρα να πετούν πάνω από τη θάλασσα...».

Το παραπάνω σενάριο θα μπορούσε να είναι αληθινό, μόνο που σ' αυτήν την περίπτωση θα ήταν και πολύ πιο πολύπλοκο. Θα περιλάμβανε ειδικές τακτικές, αφέσεις από απόσταση ασφαλείας (standoff), αναβαθμισμένες ικανότητες ηλεκτρονικού πολέμου και πολλαπλές εμπλοκές εναντίον πολλών εναέριων στόχων (multi buggie arena) για να αναφέρουμε μόνο μερικές.

Όταν λοιπόν λάβαμε την πρόσκληση από την Πολεμική Αεροπορία για να επι-



Ένα Τ-2 λίγο πριν την εκκίνηση. Σε περίπτωση ανάγκης τα αεροσκάφη αυτά θα χρησιμοποιηθούν για αποστολές εγγύς υποστήριξης με χειριστές τους εκπαιδευτές. Η επίδειξη απέδειξε ότι το αεροσκάφος είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό σ' αυτόν το ρόλο.





Λίγο πριν την αναχώρησή μας από την 117 Π.Μ. και το ΚΕΑΤ, ο ξεναγός μας Σμηναγός Γ. Πρεζεράκος ποζάρει για την «ΠΤΗΣΗ» μπροστά στο YS-11A που μας μετέφερε. Στο μανίκι του διακρίνονται τα πιο περιζήτητα σήματα της αεροπορίας μας, το πτυχίο βομβαρδισμού και το πτυχίο αναχαίτισης του Σχολείου Όπλων Τακτικής του ΚΕΑΤ.



Μετά κάθε άσκηση ακολουθεί μια παρέλαση. Εδώ την επίδειξη κλείνει η ταυτόχρονη διέλευση σε σχηματισμό, διαφορετικών αεροσκαφών της Π.Α. Από αριστερά Μιράζ 2000, Α-7Η Κορσαίρ, F-104G Σταρφάιτερ και δύο F-4E Φάντομ. Προσέξτε τη διαφορά στην εκπομπή καυσαερίων του Φάντομ αναχαίτισης σε σύγκριση με αυτό της Δίωξης/Βομβαρδισμού. Αυτό συμβαίνει γιατί στα πρώτα έχει τοποθετηθεί η «άκαπνη» παραλλαγή του κινητήρα J-79.

σκεφθούμε το ΚΕΑΤ, μαζί με άλλους δημοσιογράφους, δεν μπορούσαμε να κρύψουμε τον ενθουσιασμό μας. Παρ' όλο ότι γνωρίζαμε εκ των προτέρων ότι θα βλέπαμε μόνο ένα μικρό μέρος απ' όσα συμβαίνουν εκεί. Δεν μπορούσε άλλωστε να γίνει διαφορετικά.

Το πρωινό της 9ης Νοεμβρίου θύμιζε περισσότερο άνοιξη παρά φθινόπωρο. Υπήρχαν μόνο μερικά σύννεφα στον ουρανό και ένα ελαφρό αεράκι. Στο αεροδρόμιο της Ελευσίνας υπήρχε η συνηθισμένη πρωινή «επιβατική» κίνηση. Μετά από μικρή αναμονή, η ομάδα των λιγοστών δημοσιογράφων που ανταποκρίθηκε στην πρόσκληση της Π.Α. επιβιβάστηκε στο YS-11A που έχει μετατραπεί σε μεταφορικό VIP. Το ταξίδι ήταν πολύ καλό και μετά 40 λεπτά προσγειωθήκαμε στο αεροδρόμιο της 117 Πτέρυγας Μάχης στην Ανδραβίδα, που βρίσκεται στη δυτική πλευρά της Πελοποννήσου και φιλοξενεί το ΚΕΑΤ.

Μας υποδέχθηκε ο Διοικητής του ΚΕΑΤ, Σμήναρχος Ε. Σκλήρης, μαζί με το επιτελείο του. Η αεροπορική βάση της Ανδραβίδας δεν διαφέρει σε τίποτα από τις αντίστοιχες στα υπόλοιπα σημεία της Ελλάδας και ίσως και του κόσμου. Η ιδιαιτερότητά της συνίσταται στο ότι λόγω της θέσης της (μακριά από τα συστήματα εντοπισμού και αξιολόγησης του αντιπάλου) μπορεί παράλληλα με το έργο των συνηθισμένων επιχειρήσεων, να φιλοξενεί το ΚΕΑΤ στο οποίο ουσιαστικά διαμορφώνεται το ελληνικό αεροπορικό δόγμα.

Καθώς το λεωφορείο της βάσης μας μετέφερε στο χώρο της ενημέρωσης απ' το μυαλό μας πέρασε η ιδέα ότι ίσως το ΚΕΑΤ να είναι το ελληνικό Top Gun. Όμως απ' αυτά που είδαμε και ακούσαμε σχηματίσαμε την άποψη ότι δεν υπάρχει παραλληλισμός των δύο περιπτώσεων. Και πρώτα απ' όλα δεν υπάρχει σχέση με το κινηματογραφικό Top Gun. Μπορεί οι Έλληνες πιλότοι του ΚΕΑΤ να οδηγούν γρήγορα αυτοκίνητα ή μοτοσικλέτες, αλλά πουθενά δεν διακρίνεται στο χαρακτήρα τους η υπεροψία του κινηματογραφικού πρωταγωνιστή. Είναι ιδιαίτερα μετρημένοι και προσεκτικοί στις απαντήσεις τους και αποτελούν συγκροτημένους επαγγελματίες που γνωρίζουν άριστα το αντικείμενό τους. Αυτό όμως που κάνει ιδιαίτερη εντύπωση σε κάθε συνομιλητή τους είναι το πάθος

Ο χώρος της εκκίνησης με τρία F-104G και δύο Τ-2 έτοιμα για τροχοδρόμηση.



για το αεροσκάφος τους. Χαρακτηριστικό είναι το ακόλουθο παράδειγμα. Μετά από ωραία συζήτηση με ένα χειριστή Φάντομ για τα νέα μαχητικά και τις νέες δυνατότητες που θα προσδώσουν στην αεροπορία μας, του κάναμε την αναπόφευκτη ερώτηση με ποιόν από τους δύο τύπους θα προτιμούσε να πετάει. Η απάντησή του ήταν: «Κανένα. Προτιμώ το F-4». Στο βλέμμα του δεν υπήρχε το παραμικρό ίχνος ενδοιασμού ή αμφιβολίας. Ούτε η απάντησή του μπορεί να θεωρηθεί ρομαντική. Κι αυτό γιατί γνωρίζει περισσότερο από οποιονδήποτε άλλο το αεροσκάφος και τις δυνατότητές του και ξέρει ότι με τη συνεχή εκπαίδευση και τις κατάλληλες τακτικές, μπορεί να αντιμετωπίσει με επιτυχία





Η άφεση φωτοβολίδων σ' αυτό το ύψος έχει σαν στόχο την παραπλάνηση των πυραύλων υπέρυθρης ακτινοβολίας που θα εκτοξευθούν από τα αεροσκάφη αναχαίτισης.

θεωρητικά ανώτερα αεροσκάφη. Αυτό άλλωστε έχει γίνει πολλές φορές κατά την επίσκεψη διαφόρων ξένων μοιρών και τη διενέργεια κοινών ασκήσεων με μοίρες της Πολεμικής Αεροπορίας.
Σε άλλη περίπτωση άλλος χειριστής μας σύστησε στο αεροσκάφος με τα ακόλουθα λόγια: «Το Α-7, το αγαπημένο». Αυτή η σχεδόν ερωτική σχέση αεροσκάφους και χειριστού είναι εμφανής σε κάθε περίπτωση και χαρακτηρίζει την ποιότητα των ανθρώπων που εκπαιδεύονται στο ΚΕΑΤ.
Βασική άλλωστε προϋπόθεση να είσαι καλός σε κάτι είναι να το αγαπάς.
Όμως το ΚΕΑΤ δεν διαφέρει μόνο από το κινηματογραφικό Top Gun, αλλά και από το πραγματικό. Κι αυτό γιατί το αμερικάνικο κέντρο είναι αναγκασμένο να αναπαριστά τις πραγματικές απειλές με διάφορα υποκατάστατα. Σε αντίθεση, το ΚΕΑΤ διαθέτει και μπορεί να εκπαιδεύεται με όλα τα αεροσκάφη που χρησιμοποιεί ο πιθανός αντίπαλος. Η συμπτωματική αυτή δυνατότητα βοηθάει πάρα πολύ στη σωστή εκπαίδευση, παρ' όλο ότι το ελληνικό σχολείο υστερεί σημαντικά από πλευράς εκπαιδευτικού εξοπλισμού και μέσων.



Το Α-7 εξαφανίζεται στον ορίζοντα μετά την προσβολή αφήνοντας μια βροχή από φωτοβολίδες παραπλάνησης για τους πυραύλους υπέρυθρης ακτινοβολίας.

Η ενημέρωση

Στην αίθουσα του Σχολείου Όπλων Τακτικής η ενημέρωσή μας ξεκίνησε από τη γενική παρουσίαση του ΚΕΑΤ που έκανε ο διοικητής του, Σμήναρχος Ε. Σκλήρης. Γενικά για τις δραστηριότητες του Κέντρου μπορείτε να διαβάσετε στο ειδικό πλαίσιο, όπως ακριβώς παρατίθενται στο ενημερωτικό δελτίο που μας διένειμε η Π.Α.
Στη συνέχεια, το λόγο πήρε ο διοικητής του Σ.Ο.Τ. Αντισμήναρχος Ο. Γαλανόπουλος, που αρχικά αναφέρθηκε στην ανάγκη δημιουργίας του Σ.Ο.Τ. μετά την ένταξη στην αεροπορία μας των αεροσκαφών Μιράζ F-1, Α-7 και F-4. Το σχολείο συγκροτήθηκε το Νοέμβριο του 1975 μετά την ανάγκη εκπαίδευσης σε

νέες τακτικές και όπλα. Από τότε λειτουργεί συνέχεια στον ίδιο χώρο. Αποστολή του είναι η εκπαίδευση των πληρωμάτων της Πολεμικής Αεροπορίας όχι μόνο με ρεαλισμό σε συνθήκες μάχης, αλλά και η δημιουργία τακτικής σκέψης. Στο Σ.Ο.Τ. εκτελούνται κάθε είδους δοκιμές που αφορούν την τακτική, τα οπλικά μέσα και τα συστήματα. Οι πολυποίκιλες δραστηριότητες του σχολείου εκφράζονται με τη μορφή διακλαδικών ασκήσεων αλλά και ασκήσεων με συμμαχικές αεροπορίες. Το σχολείο διαθέτει τρεις εκπαιδευτικές σειρές.

- Την εκπαιδευτική σειρά αναχαίτισης που αφορά την εκπαίδευση πληρωμάτων αεροσκαφών και αξιωματικών με ειδικότητα Ελεγκτού Αεράμυνας.
- Την εκπαιδευτική σειρά Δίωξης-Βομβαρδισμού που εκπαιδεύει πληρώματα αεροσκαφών καθώς και αξιωματικούς με ειδικότητα Άμυνας Αεροδρομίου και Οπλουργού.
- Την εκπαιδευτική σειρά ελικοπτέρων που αφορά πληρώματα ελικοπτέρων της Π.Α. ή του Στρατού καθώς και πληρώματα αεροσκαφών και αξιωματικών με ειδικότητα Ελεγκτού Αεράμυνας.



Το Α-7 προσπαθεί να αποφύγει το θανάσιμο εναγκαλισμό του F-4 της αναχαίτισης.

Η συγκρότηση και η λειτουργία κάθε εκπαιδευτικής σειράς γίνεται με ιδιαίτερα αυστηρά κριτήρια. Το ΑΤΑ και οι επιμέρους μονάδες διαλέγουν επίλεκτα και πεπειραμένα πληρώματα απ' όλους τους τύπους αεροσκαφών, από τα οποία συγκροτείται μια εκπαιδευτική σειρά.
Η εκπαίδευση περιλαμβάνει δύο φάσεις και είναι θεωρητική και πτητική. Στην πρώτη φάση συμπληρώνονται περίπου 150-180 ώρες διδασκαλίας, που σκοπό έχουν την εξειδίκευση στους τομείς ανάλυσης απειλής, σχεδιασμού αποστολών, τακτικής και οπλικών συστημάτων και μέσων.
Στη δεύτερη φάση παρέχεται πτητική εκπαίδευση προχωρημένης μορφής με ιδιαίτερα δύσκολες πτητικές ασκήσεις. Κάθε εκπαιδευτική σειρά διαρκεί 3-3,5 μήνες.
Τα κριτήρια αξιολόγησης κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης είναι ιδιαίτερα αυστηρά. Όσοι δεν ανταποκρίνονται στα υψηλά κριτήρια που έχουν θεσπιστεί αποκλείονται από την παραπέρα εκπαίδευσή τους. Οι εκπαιδευόμενοι μετά την αποφοίτησή τους, ονομάζονται εκπαιδευτές Σ.Ο.Τ. και τους απονέμεται το ανάλογο πτυχίο. Στη συνέχεια επιστρέφουν στις μονάδες τους και αποτελούν τον πυρήνα μεταβίβασης και στα υπόλοιπα πληρώματα των εμπειριών που απέκτησαν στο Σ.Ο.Τ.
Στις δραστηριότητες του σχολείου περιλαμβάνονται επίσης, διακλαδικές ασκήσεις, δοκιμές και επινοήσεις τακτικής, ειδικές πτήσεις διατήρησης της πτητικής ικανότητας των εκπαιδευτών του σχολείου και τέλος η εκπόνηση και αναθεώρηση εγχειριδίων που αποτελεί πολύ σημαντική δραστηριότητα. Πολλά από τα εγχειρίδια της Π.Α. στους τομείς τακτική, οπλικά συστήματα, χρησιμοποίηση μέσων, σχεδιασμός αποστολών κ.λπ., εκπονήθηκαν στο χώρο του Σ.Ο.Τ.
Από την ίδρυση του σχολείου μέχρι σήμερα έχουν εκπαιδευτεί πάνω από 350 πληρώματα αεροσκαφών, 30 ελικοπτέρων, 300 αξιωματικοί Ε/Α και έχει πραγματοποιηθεί μεγάλος αριθμός ασκήσεων και δοκιμών.
Στο σημείο αυτό ρωτήσαμε για το ρόλο που θα παίξει το σχολείο στην ένταξη των νέων μαχητικών της Π.Α. Η απάντηση ήταν ότι οι επόμενοι μήνες αναμένονται ιδιαίτερα σκληροί για το Σ.Ο.Τ., καθώς τα νέα μαχητικά φέρνουν νέα διάσταση στο χώρο της τακτικής. Έτσι το σχολείο αναμένεται να αναπτύξει νέες μεθόδους και τακτικές για την πλήρη αξιοποίηση αλλά και αντιμετώπιση των νέων μαχητικών. Πλεονέκτημα στην προσπάθεια αυτή αποτελεί η ύπαρξη του Μιράζ-2000 που δεν διαθέτει ο αντίπαλος.
Η επόμενη ερώτησή μας αφορούσε την πιθανότητα απόκτησης ενός Αυτόματου Συστήματος Αξιολόγησης Αερομαχιών (Air Combat Maneuvre Instrumentation Center).
Η απάντηση ήταν ότι ένα τέτοιο σύστημα απέχει από τις ελληνικές οικονομικές δυνατότητες, ενώ η αξιοποίηση τέτοιων κέντρων στο εξωτερικό δεν μπορεί να γίνει, καθώς η Αεροπορία μας δεν επιθυμεί να απεικονίσει όλο το φάσμα των τακτικών της και τον τρόπο σκέψης της σε τρίτους. Ωστόσο, δεν διστάζει να αντιμετωπίσει οποιονδήποτε αντίπαλο στον αέρα όταν το κρίνει χρήσιμο. Χαρακτηριστικά, πριν δύο χρόνια μοίρες F-16 επισκέφθηκαν το ΚΕΑΤ και οι χειριστές τους έμειναν έκπληκτοι όταν κλήθηκαν να επιχειρήσουν είτε σαν αντίπαλοι, είτε σε συνεργασία με θεωρητικά υποδεέστερα αεροσκάφη. Μετά τον Αντισμήναρχο Γαλανόπουλο, το λόγο πήρε ο Επισμηναγός Πατσαντάρας, αξιωματικός επιχειρήσεων του Σ.Ο.Τ., που συνέχισε την ενημέρωση για πιο ειδικά θέματα καθώς και τις λεπτομέρειες της επίδειξης που θα ακολουθούσε.
Αναλύοντας μια αποστολή Δ/Β ο ομιλητής τόνισε ότι αρχικά θα πρέπει να γίνει ανάλυση της απειλής, να εντοπισθεί ο αντικειμενικός σκοπός της προσβολής (μερική ή ολική αδρανοποίηση του στόχου), η επιλογή οπλισμού, ο τρόπος διείσδυσης, η προσβολή του στόχου και η απομάκρυνση. Το ζητούμενο είναι η καταστροφή του στόχου με όσο το δυνατό μικρότερο κόστος.
Αντίστοιχα, οι αμυντικές δυνάμεις, έχοντας αναπτυχθεί κατάλληλα, επιδιώκουν την αναχαίτιση και καταστροφή των επιτιθέμενων αεροσκαφών πριν αυτά αφήσουν τα όπλα τους στο στόχο. Το υποθετικό σενάριο απεικόνισης απειλής περιλάμβανε σαν στόχο το Α/Δ της Ανδραβίδας. Η επίδειξη που θα ακολουθούσε ήταν βασισμένη σε συμβατική σχεδίαση που δεν απεικονίζει κατ' ανάγκη την πραγματικότητα. Η προστασία του Α/Δ – τελείως συμπτωματικά! – περιελάμβανε αντιαεροπορικούς πυραύλους RAPIER και πυροβόλα L/70 και L/60 των 40 mm., ενώ ένα ραντάρ ερεύνης TPS-43 ήταν υπεύθυνο για την έγκαιρη προειδοποίηση. Οι συγκεκριμένες δυνατότητες αποκάλυψης του ραντάρ ήταν πάνω από τα 500 πόδια. Οι νεκροί τομείς θα καλύπτονταν από αεροσκάφη αεράμυνας που θα περιπολούσαν με σκοπό να αναχαιτίσουν τους στόχους πριν την προσβολή. Στην τακτική σκέψη των βομβαρδιστών έπρεπε να περιλαμβάνεται η ανάλυση της απειλής, η εύρεση των τρωτών σημείων και η ελάττωση



Το Φάντομ της Δίωξης/Βομβαρδισμού με τους μετακαυτήρες σε πλήρη λειτουργία.

στο μικρότερο δυνατό βαθμό των πιθανών απωλειών. Αρχικά τα επιθετικά αε-

Το ζευγάρι των Α-7 αφήνει το χώρο της εκκίνησης και κατευθύνεται στο διάδρομο, ενώ ένα Τ-2 περιμένει τη σειρά του.



ροσκάφη θα έπρεπε να εκτελέσουν ένα ναυτιλιακό ταξίδι σε πολύ χαμηλό ύψος (Combat Profile Mission) ενώ κατά την προσέγγιση να ανακτήσουν ύψος με τον προσφορότερο τρόπο (pop up manouvre) και να πλήξουν το στόχο. Κάθε φάση της αποστολής θα έπρεπε να εκτελεσθεί σωστά και με ακρίβεια, για να είναι δυνατόν να ακολουθήσουν απρόσκοπτα οι επόμενες. Για να επιτευχθεί ο αιφνιδιασμός, τα επιθετικά αεροσκάφη θα πρέπει να αφήσουν τα όπλα τους σχεδόν ταυτόχρονα. Υπό πραγματικές συνθήκες η προσβολή από όλα τα αεροσκάφη δεν θα έπρεπε να ξεπερνά τα 20-30 δευτερόλεπτα.
Κατά τη φάση της επίδειξης οι δημοσιογράφοι θα βρίσκονταν στη θέση του υ-

Ο ΡΟΛΟΣ ΜΙΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

ΙΣΤΟΡΙΚΟ – ΘΕΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ

Το ΚΕΑΤ συγκροτήθηκε τον Ιούλιο του 1983 σαν ανεξάρτητη Μονάδα με έδρα το Αεροδρόμιο Ανδραβίδας.
Τούτο κρίθηκε απαραίτητο από τις μετά το 1974 συνεχώς αυξανόμενες επιχειρησιακές απαιτήσεις, για εκπαίδευση στους τομείς Αεροπορικής Τακτικής και Ηλεκτρονικού Πολέμου (ΗΠ), που λειτουργούσαν με μορφή μεμονωμένων Σχολείων, υπό τη Διοίκηση του ΑΤΑ ή και άλλων Κλάδων ΕΔ.
Το 1987, προστέθηκε μια ακόμα απαίτηση του Τομέα ΗΠ, σε Διακλαδικό επίπεδο, με τη συγκρότηση και ένταξη του Διακλαδικού Σχολείου Ηλεκτρονικού Πολέμου (ΔΣΗΠ), στο ΚΕΑΤ.
Αυτό δείχνει τη δυναμική εξέλιξη της Μονάδας και την ιδιαιτερότητα της αποστολής της.
Η γεωγραφική θέση του ΚΕΑΤ είναι στη Βορειοδυτική Πελοπόννησο και συγκεκριμένα πλησίον της κωμόπολης Ανδραβίδας μέσα στο χώρο της Αεροπορικής βάσης Ανδραβίδας.

ΑΠΟΣΤΟΛΗ

Το ΚΕ.Α.Τ. καλύπτει ένα μεγάλο εύρος αντικειμενικών σκοπών – αποστολής – που αρχίζει από την επιχειρησιακή εκπ/ση πεπειραμένων Ιπταμένων σ' όλα τα είδη αεροπορικών επιχειρήσεων της Π.Α., την εκτέλεση Επιχειρησιακών Δοκιμών και Αξιολογήσεων όπλων, οπλικών συστημάτων και αεροσκαφών, και καταλήγει στη μεταβίβαση εξειδικευμένων γνώσεων και δεξιοτήτων σε στελέχη όλων των Κλάδων Ε.Δ.
Η εξειδίκευση αφορά στους τομείς αεροπορικής τακτικής-επιχειρήσεων Αεροπορικής Υποστήριξης των άλλων κλάδων των Ε.Δ. και στον Ηλεκτρονικό Πόλεμο, τομείς στους οποίους το ΚΕ.Α.Τ. είναι οργανωμένο και εξοπλισμένο κατά ένα ίσως, μοναδικό τρόπο στο χώρο των Ε.Δ.
Η αποστολή του ΚΕ.Α.Τ. είναι:

α. Η βελτίωση των γνώσεων και των δεξιοτήτων του επιχειρησιακού προσωπικού της Π.Α., όσον αφορά την αεροπορική τακτική και τον ηλεκτρονικό πόλεμο καθώς και η βελτίωση των γνώσεων του προσωπικού των τριών Κλάδων των Ε.Δ. σχετικά με τις επιχειρήσεις αέρος-επιφάνειας, δια της παροχής θεωρητικής και πρακτικής εκπαίδευσης μέσω των Σχολείων που λειτουργούν σ' αυτό.
β. Η αναζήτηση και δοκιμή νέων μεθόδων και διαδικασιών, που συνιστούν την τακτική εκτελέσεως των αεροπορικών επιχειρήσεων, σε συνάρτηση με την απειλή και τα διατιθέμενα στην Π.Α. μέσα.
γ. Η συστηματική παρακολούθηση των τεχνολογικών εξελίξεων στον τομέα των εξοπλισμών και η εκπόνηση μελετών σχετικών με την αύξηση της μαχητικής ικανότητας της Π.Α. και την αποφυγή τακτικού και επιχειρησιακού αιφνιδιασμού από τον αντίπαλο.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ

Το ΚΕΑΤ υπάγεται στο ΑΤΑ σαν ανεξάρτητη Πτέρυγα Μάχης. Ταυτόχρονα για «Διακλαδικά» θέματα εποπτεύεται από το ΓΕΑ και ΓΕΕΘΑ. Για τα θέματα Διοικητικής Μέριμνας υποστηρίζεται από την 117 ΠΜ.
Η οργάνωση του ΚΕ.Α.Τ. περιλαμβάνει:
α. Το Διοικητή με το προσωπικό Επιτελείο (β, γ, δ, ε, στ)
β. Τον Υπασπιστή-Δημόσιες Σχέσεις
γ. Το Γραφείο Ασφαλείας Πτήσεων – Εδάφους
δ. Το Γραφείο Ασφαλείας
ε. Το Τμήμα Προσωπικού – Κεντρ. Γραμματεία
στ. Τους Συνδέσμους των Ε.Δ. (Στρατού-Ναυτικού).

Το Επιτελείο με τις Διευθύνσεις:
α. Εκπαίδευσης, στην οποία υπάγονται τα τμήματα:
1. Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων.
2. Τυποποίησης – Αξιολόγησης.
3. Εκπαιδευτικών Βοηθημάτων.

β. Επιχειρησιακών Μελετών, στην οποία υπάγονται τα τμήματα:
1. Τακτικής.
2. Ανάλυσης Επιχ/κων Πληροφοριών.
3. Οπλικών Συστημάτων.
4. Η.Π.
5. Βιβλιοθήκη.

Το Επιτελείο ΚΕΑΤ εποπτεύει και κατευθύνει τις δραστηριότητες των τεσσάρων Σχολείων που στην πραγματικότητα αποτελούν τα «όργανα» υλοποίησης της αποστολής του. Τα Σχολεία είναι:
α. Το Σχολείο Όπλων – Τακτικής (ΣΟΤ)
β. Το Διακλαδικό Σχολείο Ηλεκτρονικού Πολέμου (Δ.ΣΗΠ.)
γ. Το Σχολείο Επιχειρήσεων Αέρος-Επιφανείας (ΣΕΑ/Ε) και
δ. Το Σχολείο Ηλεκτρονικού Πολέμου (ΣΗΠ).

Για την παροχή υποστήριξης στη λειτουργία του ΚΕΑΤ, με τεχνικά μέσα, έχει οργανωθεί υπό το ΚΕΑΤ και η Μοίρα Τακτικής Υποστήριξης με τα ακόλουθα Σμήνη:
α. Σμήνος Αεροπορικού Ελέγχου (Σ.Α.Ε.)
β. Σμήνος Ηλεκτρονικών Εφαρμογών (Σ.Η.Ε.)
γ. Σμήνος Εξυπηρέτησης.

Το ΚΕ.Α.Τ. επανδρώνεται με Αξ/κούς-Υπαξ/κούς, στρατεύσιμο και πολιτικό προσωπικό.

ΜΕΣΑ

Το Κέντρο διαθέτει μέσα που ανήκουν αποκλειστικά σ' αυτό ή παραχωρούνται κατά περίπτωση για τις δραστηριότητες των Σχολείων του. Συγκεκριμένα διαθέτει:

Σταθμό RADAR
Το RADAR είναι παρόμοιο με εκείνα που χρησιμοποιούνται σε ορισμένα νησιά του Αιγαίου και έχει ικανότητα αποκάλυψης που ικανοποιεί και τις μεγαλύτερες απαιτήσεις του ΚΕΑΤ. Ο σταθμός RADAR είναι «κινητός» και σε περιόδους επιχειρήσεων έχει ετοιμότητα άμεσης μετακίνησης για λήψη της διάταξης μάχης.
Σταθμούς Ηλεκτρονικών Εφαρμογών



Τα τέσσερα F-4E που πήραν μέρος στην επίδειξη. Τα δύο στα άκρα είναι βαμμένα στο μπλε του Αιγαίου και χρησιμοποιούνται σε αποστολές αναχαίτισης, ενώ τα άλλα σε Δίωξη/Βομβαρδισμό. Εκτός των άλλων διαφορών τα πρώτα χρησιμοποιούν μια νεότερη «άκαπνη» παραλλαγή του κινητήρα J-79.

ποτιθέμενου στόχου. Αρχικά θα εμφανίζονταν τα αεροσκάφη αναχαίτισης που θα κατευθύνονταν από το ραντάρ. Στη συνέχεια μια τριάδα αεροσκαφών F-104G θα διείσδυε από τα νότια. Τα δύο πρώτα θα προσέβαλαν εικονικά τη θέση που θα βρίσκονταν οι δημοσιογράφοι, ενώ το τρίτο θα εκτελούσε μια διέλευση κατά μήκος του διαδρόμου προσβάλλοντάς τον με βόμβες βομβιδίων, ενώ ταυτόχρονα θα αναχαιτιζόταν από δύο F-4. Στη συνέχεια, με διαχωρισμό τεσσάρων λεπτών, ένα ζευγάρι A-7 θα προσέβαλλε το διάδρομο από βορειοανατολικά ακολουθούμενο μετά από τέσσερα λεπτά από ένα ζευγάρι F-4. Και οι δύο • 95

Παθητικών (ESM) – Ενεργητικών (ECM) – Αντιμέτρων και Τηλεπικοινωνιών-RADAR

Οι σταθμοί είναι κινητοί, αυτοκινούμενοι, και μπορούν να τοποθετηθούν σε όποιες θέσεις επιβάλλουν οι εκπ/κές απαιτήσεις του ΚΕΑΤ ή ενδεχόμενα οι επιχειρησιακές απαιτήσεις.

Πεδίο Ηλεκτρονικών Εφαρμογών (ΠΗΕ)

Δηλαδή ένα συγκεκριμένο γεωγραφικό χώρο με ανάλογα μέσα ελέγχου πτήσεων και κυρίως δημιουργίας «ηλεκτρονικού περιβάλλοντος». Στο χώρο αυτό, εξασκούνται οι σπουδαστές των Σχολείων και οι υπόλοιποι Ιπτάμενοι των Πολ. Μοιρών από το έδαφος και τον αέρα, αφού χωριστούν σε δύο αντίπαλους ρόλους.

Κτιριακές Εγκαταστάσεις

Στο ΚΕΑΤ έχουν διατεθεί διαφορετικά κτίρια μέσα στο χώρο της 117 ΠΜ, στα οποία στεγάζονται το Διοικητήριο, τα Σχολεία ΣΗΠ, Δ.ΣΗΠ, ΣΕΑ/Ε, ΣΟΤ, και οι αίθουσες διδασκαλίας. Σε ξεχωριστό κτίριο στεγάζεται το Radar.

Ηλεκτρονικός Υπολογιστής (Η/Υ)

Το ΚΕΑΤ είναι εφοδιασμένο με σύστημα Η/Υ που χρησιμοποιείται στις διάφορες δραστηριότητες σε εφαρμογές επιχειρησιακής έρευνας, (μαθηματικών μοντέλων, προσομοίωσης [SIMULATION] συστημάτων, αριθμητικής ανάλυσης, διοίκησης βάσεων δεδομένων, γραφικών) και τέλος επεξεργασίας κειμένου.

Αεροσκάφη Πολεμικής Αεροπορίας

Στο Κέντρο διατίθενται κατά περίπτωση – εκπαίδευση ή δοκιμές – όλοι οι τύποι μαχητικών αερ/φών της ΠΑ επίσης αερ/φη ηλεκτρονικής Αναγνώρισης, ρίψεως Chaff, αεροσκάφη αναμεταδότες επιχειρησιακής εκπαίδευσης τύπου T-2E. Επίσης εκχωρείται ο Τακτικός Έλεγχος μέρους του Συστήματος Αεροπορικού Ελέγχου (ΣΑΕ), και των Μοιρών Βλημάτων Ε/Α «ΝΙΚΗ».

Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό διότι με τα αναφερθέντα μέσα, που είναι τα πραγματικά για τις επιχειρήσεις, το ΚΕΑΤ ανταποκρίνεται και στην πράξη και δεν περιορίζεται μόνο στη θεωρία.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ - ΜΕΛΕΤΕΣ

Στο ΚΕ.Α.Τ. λειτουργούν κάθε χρόνο 9 έως 11 σειρές εκπαιδευομένων. Αναλυτικότερα:

– Στο ΣΟΤ λειτουργούν 3 έως 5 σειρές ετησίως για σπουδαστές αξ/κούς Ιπτάμενους μαχητικών αεροσκαφών. Ελεγκτάς Αεράμυνας, Αμύνης Αεροδρομίων, και χειριστές Ελικοπτέρων.

– Στο Δ.ΣΗΠ και ΣΗΠ λειτουργούν από 2 σειρές ετησίως. Σ' αυτό φοιτούν αξιωματικοί όχι μόνο της ΠΑ αλλά και από τους άλλους κλάδους των Ενόπλων Δυνάμεων και της ΕΥΠ.

– Στο ΣΕΑ/Ε λειτουργούν επίσης 2-3 σειρές ετησίως, και φοιτούν αξιωματικοί των τριών Κλάδων των Ενόπλων Δυνάμεων.

Κατά τη διάρκεια των παραπάνω εκπαιδεύσεων μετά το πέρας της θεωρητικής εκπαίδευσης, γίνεται και πρακτική εξάσκηση των εκπαιδευομένων με τον παρακάτω τρόπο:

Στο ΣΟΤ τη θεωρητική εκπαίδευση ακολουθούν πτήσεις για τους ιπτάμενους σε συνεργασία με το RADAR «ΟΜΗΡΟΣ» και το σύστημα Α/Α «ΒΕΛΟΣ», έτσι ταυτόχρονα γίνεται η πρακτική εξάσκηση των Αξ/κών Ε/Α και Αμύνης Αεροδρομίου αντίστοιχα.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Οι ασκήσεις που διεξάγονται σε πραγματική βάση, με συνδυασμένη χρησιμοποίηση όλων των μέσων του ΚΕΑΤ και των μέσων με τα οποία ενισχύεται, αποτελούν πραγματικά το «μοναδικό» τρόπο με τον οποίο εμπεδώνονται οι θεωρητικές γνώσεις. Και βέβαια ο τρόπος δεν μπορεί να χαρακτηριστεί μόνο μοναδικός αλλά και μεγάλου κόστους.

Στο Δ.ΣΗΠ και ΣΕΑ/Ε γίνονται οι διακλαδικές ασκήσεις ΗΠ «ΔΟΥΡΕΙΟΣ ΙΠΠΟΣ» και «ΟΛΥΜΠΙΑ» στην οποία παίρνουν μέρος δυνάμεις του ΣΞ, ΠΝ και ΠΑ. Τέλος, διεξάγεται η άσκηση «ΗΝΙΟΧΟΣ» που διαρκεί 3 εβδομάδες και είναι απεικόνιση όλου του φάσματος των αεροπορικών και ορισμένων μικτών επιχειρήσεων. Στην άσκηση αυτή, αίρονται ορισμένοι περιορισμοί και έτσι τα πληρώματα ασκούνται σε κατάσταση πραγματικού επιχειρησιακού περιβάλλοντος. Συνεπώς, στις περιόδους λειτουργίας των Σχολείων ή ασκήσεων του ΚΕΑΤ υπάρχει έντονη δραστηριότητα στο έδαφος και τον αέρα χρησιμοποιώντας σε συνδυασμό όλα τα παραπάνω μέσα.

Στο ΚΕΑΤ βέβαια εκτός από τις δραστηριότητες που έχουν άμεση σχέση με την εκπαίδευση των στελεχών των ΕΔ, ο άλλος τομέας δραστηριοτήτων είναι οι μελέτες και οι δοκιμές αέρος. Αυτές οι μελέτες – δοκιμές αναφέρονται σε επιχειρησιακές Δοκιμές και Αξιολογήσεις όπλων, οπλικών συστημάτων και αεροσκαφών.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΤΗΣΕΩΝ

Το πτητικό έργο του ΚΕΑΤ που χαρακτηρίζεται από το ρεαλισμό και την ποικιλία παρουσιάζει πολύ χαμηλό δείκτη ατυχημάτων. Συγκεκριμένα στον τομέα της Ασφαλείας πτήσεων την τελευταία 5ετία εκτέλεσε πάνω από 6.000 ώρες ειδικών-ρεαλιστικών πτήσεων χωρίς κανένα μείζων αεροπορικό ατύχημα. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην ποιότητα του προσωπικού του και στη διεξοδική σχεδίαση-προετοιμασία των αποστολών.

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΑΝΑΜΕΤΡΗΣΗ

ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗ ΑΝΤΙΠΑΡΑΘΕΣΗ

Του Λεωνίδα Σ. Μπλαβέρη



Στο σύνθετο πολιτικό-φυλετικό-θρησκευτικό πρόβλημα, που συνοδεύει από το 1947 τις σχέσεις των δύο όμορων κρατών,της Ινδίας και του Πακιστάν, η ένοπλη σύγκρουση προσπάθησε να δώσει διέξοδο αρκετές φορές. Σε 42 χρόνια έγιναν τρεις πόλεμοι, εκατοντάδες τοπικές συγκρούσεις και συνεχείς συνοριακές αψιμαχίες. Γιατί; Είναι μόνο θρησκευτικοί ή φυλετικοί οι λόγοι; Ταυτόχρονα όμως πρέπει να εξεταστεί η στρατηγική των σχέσεων των χωρών μεταξύ τους, με τους γείτονες, με τις υπερδυνάμεις. Μια σύντομη συγκριτική επισκόπηση των Ενόπλων Δυνάμεων των χωρών αυτών. Αυτά είναι τα επιμέρους θέματα με τα οποία ασχολείται το άρθρο που ακολουθεί.

ΙΝΔΙΑ-ΠΑΚΙΣΤΑΝ

Η Ινδική χερσόνησος για εκατονταετίες ολόκληρες αποτελούσε το «Πετράδι του Στέμματος» της Βρετανίας. Και βέβαια, όχι μόνο για τις φυσικές της ομορφιές και την αφθονία των φυσικών της πόρων. Δεσπόζουσα ήταν από τότε η στρατηγική της θέση και σημασία, καθώς ήλεγχε τη θαλάσσια περιοχή από την Ερυθρά Θάλασσα, την Υεμένη και το Άντεν, μέχρι τη Μαλαισία και παραπέρα στο δρόμο για την Κίνα. Ήλεγχε δηλαδή την πλέον σύντομη θαλάσσια οδό που ένωνε τις πλούσιες, σε φυσικούς πόρους, περιοχές της Άπω Ανατολής και φυσικά της ίδιας της Ινδίας, με την Ευρώπη.

Με την πάροδο των ετών πολλές καταστάσεις άλλαξαν. Η στρατηγική της θέση όμως παρέμεινε αναλλοίωτη στο πέρασμα των αιώνων, καθώς αποτελούσε και εξακολουθεί και σήμερα ν' αποτελεί μια από τις «θερμές περιοχές» του πλανήτη μας.

Το έτος 1947 αποτελεί αναμφίβολα μια χρονιά-σταθμό στην ιστορία της ινδικής υπο-ηπείρου. Η χρονιά αυτή αποτελεί τη γενέθλια ημερομηνία των δύο μεγαλύτερων κρατών της. Του ισλαμικού Πακιστάν και της ινδουιστικής Ινδίας. Αρκετά χρόνια μεταγενέστερα, δημιουργήθηκε το Ανατολικό Πακιστάν ή Μπαγκλαντές και η Κεϋλάνη ή Σρι-Λάνκα.

Στη σύγχρονη πολιτικοστρατιωτική ιστορία, η ύπαρξη δύο τόσο διαφορετικών μεταξύ τους κρατών, στο «μαλακό υπογάστριο» μιας εκ των δύο υπερδυνάμεων, σε μια τόσο θερμή περιοχή, αρκεί για τη δημιουργία έντονων ανησυχιών για τη διατήρηση της ισορροπίας στην περιοχή αλλά και ευκαιρία κηδεμονίας και για τις δύο από αυτές.

ΣΧΕΣΕΙΣ ΙΝΔΙΑΣ – ΠΑΚΙΣΤΑΝ

Ας πάρουμε όμως τα γεγονότα από την αρχή, πραγματοποιώντας μια σύντομη αναδρομή στα γεγονότα, πολλά από τα οποία είναι κοινά για την Ινδία και το Πακιστάν.

Από το διαμελισμό της Ινδίας το 1947 προέκυψαν δύο νέα κράτη, με συμπαγή, διαφορετικού θρησκεύματος, πληθυσμό: Η Ινδία και το Πακιστάν. Η εξ αρχής αυτή διαφορά, αποτέλεσε και την αρχή πολύ σημαντικών προβλημάτων που τρεις φορές ως τώρα κατέληξαν σε ένοπλες συγκρούσεις.

Η πρώτη απ' αυτές άρχισε τον Οκτώβριο του 1947 και έληξε το Δεκέμβριο του 1948 με την επέμβαση των Ειρηνευτικών Δυνάμεων του ΟΗΕ. Αιτία του πολέμου η κατοχή της στρατηγικής περιοχής του Κασμίρ. Με την κατάπαυση του πυρός οι ινδικές δυνάμεις κατείχαν την πεδιάδα και οι πακιστανικές τα περιβάλλοντα την πεδιάδα βουνά.

Η δεύτερη σύγκρουση, ο «Ακήρυχτος Πόλεμος», άρχισε την 1η Σεπτεμβρίου 1965 με γενική επίθεση των πακιστανικών δυνάμεων εναντίον των ινδικών θέσεων και τέλειωσε έπειτα από 22 ημέρες, αφού επεβλήθη στις δύο χώρες εμπάρκο όπλων από ΗΠΑ και Μ. Βρετανία.

Η τρίτη τέλος σύγκρουση σημειώθηκε τον Οκτώβριο του 1971, με την εισβολή της Ινδίας στο Ανατολικό Πακιστάν, την ήττα των πακιστανικών δυνάμεων και τη δημιουργία ενός νέου κράτους, του Μπαγκλαντές.

Εκτός όμως από τις σχέσεις των δύο χωρών μεταξύ τους, ενδιαφέρουσες είναι και οι σχέσεις τους ξεχωριστά με τους γείτονές τους, αλλά και τις δύο Υπερδυνάμεις.

Από την ανεξαρτησία της Ινδίας, το 1947, πρωθυπουργός της ήταν ο Νεχρού (Nehru). Αυτός, μαζί με τον Πρόεδρο Νάσερ (Nasser) της Αιγύπτου και τον Πρόεδρο Τίτο της Γιουγκοσλαβίας ήταν το 1955 οι θεμελιωτές του «Κινήματος των Αδεσμεύτων» (Bandung Conference). Μη ανήκοντας σε κανένα συνασπισμό, η Ινδία πίστευε ότι ήταν πραγματικά ανεξάρτητη και δεν αντιμετώπιζε ορατούς τουλάχιστον κινδύνους. Για το λόγο αυτό και αμέλησε τις Ένοπλες Δυνάμεις της. «Για άμυνα εναντίον τίνος;» (χρειάζονταν προφανώς οι Ένοπλες Δυνάμεις) ήταν η φράση που συνόψιζε το Δόγμα Νεχρού. Σύντομα, όμως, θ' αποδειχθεί ότι το Δόγμα δεν ήταν ρεαλιστικό.

Αντίθετα με την Ινδία, το Πακιστάν από την αρχή προσκολλήθηκε στο άρμα των το Πακιστάν. Το τελευταίο, με το επιχείρημα του προπύργιου των ΗΠΑ και της Δύσης γενικότερα στην περιοχή, αλλά και τη σημαντικότατη υποστήριξη που παρείχε στους Μουτζαχεντίν αντάρτες, τόσο σε παροχή πολεμικού υλικού και εφοδίων, όσο και στην υποδοχή και εγκατάσταση στο έδαφός του των εκατομμυρίων Αφγανών προσφύγων, έγινε ο τελικός αποδέκτης μερικών από τα πλέον σύγχρονα οπλικά συστήματα των ΗΠΑ (πύραυλοι Στίνγκερ, F-16 κ.ά.). Και όλα αυτά βέβαια για να μπορέσει το Πακιστάν να εξισορροπήσει την ποσοτική, αλλά και ποιοτική υπεροχή της ινδικής πολεμικής μηχανής που γιγαντωνόταν από τα μέσα της δεκαετίας του '70.

Η Ινδία όμως εκτός από την «αιώνια» έχθρα της με το Πακιστάν, έχει και έναν άλλο σημαντικό λόγο να νιώθει ανασφαλής. Ο λόγος φυσικά είναι η Κίνα και οι συνοριακές διαφορές που έχει μαζί της για το Θιβέτ και τη γύρω ορεινή περιοχή των Ιμαλαΐων. Οι διαφορές αυτές μάλιστα τον Οκτώβριο του 1962 εξελίχθηκαν σε σύγκρουση, καθώς 20.000 καλά εξοπλισμένοι Κινέζοι στρατιώτες επιτέθηκαν διαμέσου της θεωρητικά απροσπέ-



Εκτός από τα F-16A/B, τα πιο αξιόμαχα αεροσκάφη της Πακιστανικής Αεροπορίας είναι 75 περίπου Μιράζ III και V, ένα από τα οποία εικονίζεται παραπάνω. Ο πύραυλος Εξοσέτ AM-39 είναι αμφίβολο εάν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από Μιράζ 5 αν και το Πακιστανικό Ναυτικό διαθέτει 6 ελικόπτερα Sea King και 3 αεροσκάφη ναυτικής συνεργασίας Ατλάντικ εξοπλισμένα με πυραύλους Εξοσέτ σε μια προσπάθεια να αντιμετωπιστεί το συνεχώς ισχυροποιούμενο Ινδικό ναυτικό.

ΗΠΑ. Είναι χαρακτηριστικό ότι το Πακιστάν δέχθηκε από τις ΗΠΑ οικονομική βοήθεια ύψους 650 εκατ. δολαρίων μεταξύ των ετών 1950-1980, ερχόμενο έτσι δεύτερο στη σειρά του προγράμματος στρατιωτικής βοήθειας για τις χώρες της Εγγύς Ανατολής και της Ν.Α. Ασίας, μετά το Ιράν του Σάχη.

Η πτώση του Σάχη στο Ιράν (1979), ο πόλεμος Ιράν-Ιράκ, καθώς και η σοβιετική εισβολή στο Αφγανιστάν (1980), αύξησαν κατακόρυφα το ενδιαφέρον της Δύσης (αρχές της δεκαετίας του '80) για

λαστης οροσειράς των Ιμαλαΐων και κατέλαβαν τις περιοχές Λαντάκ (Ladakh) και Μπουτάν (Bhutan) αποκρούοντας με επιτυχία στη συνέχεια την ινδική αντεπίθεση. Οι Κινέζοι ωστόσο το ίδιο αιφνιδιαστικά αποσύρθηκαν το Δεκέμβριο του ίδιου έτους, ελευθερώνοντας το περισσότερο αλλά όχι όλο από το έδαφος που είχαν καταλάβει. Ήταν άραγε μια προειδοποίηση;

Οι ινδοσινικές σχέσεις επιδεινώθηκαν ακόμη περισσότερο με τη συμφωνία αμοιβαίας αμυντικής βοήθειας που υπέγραψε το Πακιστάν με την Κίνα, αποτέλεσμα της οποίας ήταν ο εφοδιασμός, κυρίως, της πακιστανικής αεροπορίας με αεροσκάφη κινέζικης κατασκευής (καλές αναπαραγωγές των σοβιετικών Μιγκ), καθώς και με την κατασκευή της στρατηγικής σημασίας οδικής αρτηρίας Καρακορούμ, το 1978, που ενώνει Πακιστάν και Κίνα μέσω δύσβατων ορεινών όγκων.

Αποτέλεσμα όλων των προαναφερθέν-

των γεγονότων ήταν ότι η Ινδία αναγκαστικά πλέον στράφηκε προς τη μόνη υπερδύναμη που της απέμεινε: Τη Σοβιετική Ένωση. Η στροφή αυτή, ιδιαίτερα εμφανής στο στρατιωτικό τομέα, περιορίστηκε τελικά μόνο σ' αυτόν, καθώς στον πολιτικό η Ινδία παρέμεινε μια δημοκρατία δυτικού τύπου με εκλεγμένη από το λαό κυβέρνηση, με δεσπόζουσα θέση στο Κίνημα των Αδεσμεύτων και ταυτόχρονα με πολύ καλές σχέσεις με τις ΗΠΑ και τη Δύση.
Αφού το σοβιετικό ενδιαφέρον στην περιοχή ήταν άμεσο και έντονο για τους γνωστούς λόγους (στρατηγική θέση, Αφγανιστάν, έντονη αμερικάνικη παρουσία στην περιοχή) και η ροή του σοβιετικού οπλισμού προς τις ινδικές Ένοπλες Δυνάμεις ήταν ανάλογη και εντυπωσιακή. Άρματα μάχης (T-54/55 παλαιότερα, T-72 πιο πρόσφατα), αεροπλάνα (Il-76, Mig-21/23/27/29), πλοία επιφανείας και υποβρύχια ενίσχυαν συνεχώς τις ινδικές ένοπλες δυνάμεις. Και όχι μόνο αυτό. Σιγά-σιγά, η Ινδία αποκτούσε και την τεχνογνωσία κατασκευάζοντας η ίδια ένα σημαντικό μέρος του οπλισμού που χρειαζόταν (Άρματα Μάχης – Πολεμικά Πλοία – πυρομαχικά) ενώ τελευταία αναπτύσσει το Ελαφρύ Αεροσκάφος Μάχης/LCA με κινητήρα F404 της Τζένεραλ Ελέκτρικ. Λόγω της σοβιετικής εμπλοκής στο Αφγανιστάν, η Σοβιετική Ένωση αύξησε κατακόρυφα τις πωλήσεις όπλων στην Ινδία από το 1983, ανεβάζοντας το συνολικό ύψος τους από το 1980 ως το 1988 σε 4 δισ. δολ.
Ταυτόχρονα, η ινδική κυβέρνηση και η ινδική διπλωματία (καλοί μαθητές των Βρετανών) παίζοντας πολύ έξυπνα το πολιτικό παιχνίδι κατόρθωσαν να ενισχύσουν το οπλοστάσιό τους με εξοπλισμό που αγόρασαν από τη Δύση, όπως π.χ. γαλλικά αεροσκάφη Μιράζ-2000, βρετανικά Τζάγκουαρ, φρεγάτες κλάσης Leander, αεροπλανοφόρα για αεροσκάφη V/STOL, αεροσκάφη Ση-Χάριερ, ελικόπτερα Ση-Κινγκ κ.ά.

ΝΕΟ ΙΝΔΙΚΟ ΔΟΓΜΑ

Αποτέλεσμα του συνεχούς εξοπλισμού της από Ανατολή και Δύση με οπλικά συστήματα σύγχρονης τεχνολογίας, καθώς και με την ενίσχυση του στόλου της με μεγάλες μονάδες (αεροπλανοφόρα, πυρηνοκίνητα υποβρύχια), σε συνδυασμό βέβαια με τις πολυάριθμες Ένοπλες Δυνάμεις της είναι το εξής: Η Ινδία στη δεκαετία που διανύουμε, τείνει ν' αναδειχθεί σε μιά υπερδύναμη με λανθάνοντα ιμπεριαλιστικό χαρακτήρα. Τι εννοούμε;
Απλά, η Ινδία ως μια ανερχόμενη δύναμη στην περιοχή «τείνει» στη δημιουργία «ζωτικού χώρου» για την ασφάλειά της. Όσο και αν ηχεί παράξενα ο όρος, δεν πρέπει να γίνονται συγκρίσεις με το παρελθόν.
Τα γεγονότα αποδεικνύουν πως η Ινδία εν γνώσει της δύναμής της, συμπεριφέρεται ήδη ως υπερδύναμη της περιοχής προς άλλες μικρότερες, σε έκταση και δύναμη, χώρες.
Το πρώτο παράδειγμα είναι η ύπαρξη 50.000 ανδρών του ινδικού στρατού (Ινδική Δύναμη Διαφύλαξης της Ειρήνης – Indian Peace Keeping Force) στη Σρι-Λάνκα από τον Ιούλιο του 1987, για να επιβάλλουν τους όρους της Συμφωνίας Ειρήνης που υπέγραψαν η Ινδία και η Σρι-Λάνκα. Με τη συμφωνία αυτή, ως γνωστόν, δίδεται αυτονομία στη μειονότητα των Ταμίλ ευρισκομένων στις βόρειες και ανατολικές επαρχίες του νησιού.
Το Νοέμβριο του 1988 η ινδική κυβέρνηση αποδέχθηκε αίτημα, για στρατιωτική βοήθεια, από τον Πρόεδρο Γκεούμ της Δημοκρατίας των Νησιών Μαλντίβων (400 μίλια περίπου από την ινδική υποήπειρο) και απέστειλε στο νησί Μέιλ 1.600 κομάντος για να καταστείλουν πραξικόπημα εναντίον του Προέδρου.
Τον Ιανουάριο του 1986 και κατά τη διάρκεια του σύντομου εμφύλιου πολέμου που ξέσπασε στη Νότια Υεμένης, για πρώτη φορά μια ινδική φρεγάτα στάλθηκε στον κόλπο του Άντεν για να υποδηλώσει με την παρουσία της το έντονο ενδιαφέρον της Ινδίας για τα διαδραματιζόμενα στην περιοχή «της». Έκτοτε, πολύ συχνά τα ινδικά πλοία περιπολούν στα νερά της περιοχής.
Από τα παραδείγματα που προαναφέρθηκαν εύκολα διαφαίνεται το νέο ινδικό δόγμα, γνωστό ως: «Δόγμα Νότιας Ασίας» (Indian South Asia Doctrine). Με δύο λόγια, το δόγμα αυτό λέει ότι η ινδική κυβέρνηση θα απαντά θετικά σε κάθε κλήση για βοήθεια από κάθε νόμιμη κυβέρνηση της περιοχής, αλλά δεν θα επεμβαίνει στις τοπικές υποθέσεις του κάθε κράτους. Ως η μεγαλύτερη δύναμη στην περιοχή απέδειξε ότι διαθέτει τόσο την πολιτική βούληση όσο και τη στρατιωτική ισχύ να επιβάλλει τις απόψεις της μέσω του Ινδικού Δόγματος.
Συνεχίζοντας τη σύνθεση του παζλ, διαπιστώνουμε και μερικές άλλες ενέργειες της Ινδίας, που επιβεβαιώνουν τις προηγούμενες σκέψεις μας.
Πρώτη είναι η δημιουργία από την Ινδία αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης 200 μιλίων γύρω από τις ακτές της, ακολουθώντας το παράδειγμα των ΗΠΑ και της Ιαπωνίας.
Δεύτερη είναι η δημιουργία και η ανάπτυξη ναυτικών βάσεων μακριά από την ινδική ηπειρωτική χώρα. Το σχέδιο αυτό προς το παρόν περιλαμβάνει την κατασκευή αεροναυτικών βάσεων στο Πορτ Μπλερ, στα νησιά Ανταμάνς και άλλης μιας στο Λακοντεβέρ, στα νησιά Νικομπάρς. Αμφότερες οι βάσεις θα είναι επιχειρησιακά έτοιμες πριν το έτος 2000. Στο απώτερο μέλλον είναι πιθανή η εγκατάσταση αεροναυτικών εγκαταστάσεων για εξυπηρέτηση των ινδικών Ενόπλων Δυνάμεων στα νησιά Μαλντίβες (αποτέλεσμα ίσως κάποιων μυστικών συμφωνιών με τον Πρόεδρο Γκέουμ;), ενώ δεν πρέπει να παραγνωρίζεται και η ύπαρξη της μεγάλης ναυτικής βάσης στο Τρινκομαλή (Trincomalee) της Σρι-Λάνκα, από τότε που την εγκατάλειψαν οι Βρετανοί τη δεκαετία του '50.
Αν και η Ινδία βέβαια έχει επιβάλλει την παρουσία της στην περιοχή, εν τούτοις δεν έχει καταφέρει να απομακρύνει από τον Ινδικό Ωκεανό τους στόλους των υπερδυνάμεων. Τα συμφέροντα για εξασφάλιση των διεθνών οδών ναυσιπλοΐας και της ομαλής ροής του πετρελαίου από τον Κόλπο, η προστασία του «μαλακού υπογάστριου» της Σοβ. Ένωσης, καθώς και η ύπαρξη ισχυρών αεροναυτικών βάσεων στο Ντιέγκο Γκαρσία (ΗΠΑ) και Άντεν-Νοτ. Υεμένη (Σοβ. Ένωση) υποδηλώνουν ευκρινώς για τον καθένα ότι όσο κι αν ισχυροποιηθεί η Ινδία, οι

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΕΝΟΠΛΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΙΝΔΙΑΣ-ΠΑΚΙΣΤΑΝ

Εν Ενεργεία Ένοπλες Δυνάμεις	Ινδία	Πακιστάν
Στρατός Ξηράς	1.100.000	450.000
Αεροπορία	113.000	17.600
Ναυτικό	47.000	13.000
ΣΥΝΟΛΟ ΕΝ. ΔΥΝΑΜΕΩΝ	**1.260.000**	**480.000**

Εφεδρείες		
Στρατός Ξηράς	200.000	500.000
Αεροπορία	*	8.000
Ναυτικό	*	5.000
Στρατός Επικράτειας (Territorial Army)	40.000	0
ΣΥΝΟΛΟ ΕΦΕΔΡΕΙΩΝ	**240.000**	**513.000**

Παραστρατιωτικές Δυνάμεις		
Δύναμη Εθνικής Ασφάλειας/Φρουρά	112.000	75.000
Δύναμη Ασφάλειας Συνόρων	90.000	65.000
Τυφεκιοφόροι του Ασσάμ/Πακιστανοί Rangers	37.000	15.000
Ινδο-Θιβετιανή Αστυνομία Συνόρων	14.000	0
Βόρειο Ελαφρό Πεζικό	0	7.000
Ακτοφυλακή	2.000	2.000
ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΡΑΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	**255.000**	**164.000**

ΧΩΡΕΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΟΠΛΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΙΝΔΙΑ-ΠΑΚΙΣΤΑΝ 1979-1983

Ανατολικές Χώρες	Ινδία εκατ.$	Πακιστάν εκατ.$
Σοβ. Ένωση	3.400	20
Τσεχοσλοβακία	120	0
Πολωνία	0	0
Ρουμανία	5	0
ΣΥΝΟΛΟ	**$ 3.525**	**$ 20**

Δυτικές Χώρες		
Η.Π.Α.	40	550
Γαλλία	80	550
Μεγ. Βρετανία	875	10
Δυτ. Γερμανία	5	190
Ιταλία	50	50
P.R.C.	0	390
Διάφορες άλλες χώρες	120	80
ΣΥΝΟΛΟ	**$ 1.170**	**$ 1.820**
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ (Α+Β)	**$ 4.695**	**$ 1.840**

στόλοι των υπερδυνάμεων θα παραμείνουν στον Ινδικό Ωκεανό!
Προστατεύοντας όμως το 90% του εμπορίου της που εξάγεται μέσω των θαλάσσιων οδών της, η Ινδία έγινε και η ίδια μια σημαντική ναυτική δύναμη στην περιοχή, επιβεβαιώνοντας έτσι 40 περίπου χρόνια τα προφητικά λόγια του Νεχρού: «Αν θέλουμε να κρατούμε την τύχη της Ινδίας στα χέρια μας, πρέπει να έχουμε τον πλήρη έλεγχο των υδάτων που μας περιβάλλουν».

Ο ΠΥΡΗΝΙΚΟΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Με την πρώτη πυρηνική δοκιμή που πραγματοποίησε η Ινδία το 1974 στην έρημο Ρατζαστάν, μπήκε στην πυρηνική λέσχη αν και δεν έγινε ποτέ γνωστό εάν υπήρχε τότε σχέδιο απόκτησης πυρηνικού οπλοστασίου ή περιορίστηκε στη χρήση πυρηνικής ενέργειας μόνο για ειρηνικούς σκοπούς. Από την πλευρά του όμως το Πακιστάν γνωρίζοντας τους άνισους όρους και μεγέθη που θα είχε ν' αντιμετωπίσει σε μια πιθανή μελλοντική σύγκρουση με την Ινδία (ποσοτική-ποιοτική υπεροχή των ινδικών Ενόπλων Δυνάμεων) αποφάσισε να προχωρήσει στο δικό του πρόγραμμα απόκτησης πυρηνικών όπλων, αγνοώντας τα όποια πολιτικά και οικονομικά προβλήματα. Οι βάσεις τέθηκαν από τον πρωθυπουργό Μπούτο (1972-77) και συνεχίσθηκαν από τον πρόεδρο Ζία (1977-88).
Με βοήθεια από χώρες όπως η Κίνα και η Γαλλία, η πρόοδος που σημείωσε το Πακιστάν ήταν αργή αλλά σταθερή. Μέχρι πρόσφατα, οι γνώμες των ειδικών αναλυτών διίσταντο σχετικά με το αν το Πακιστάν διέθετε ή όχι πυρηνικό οπλοστάσιο. Μόλις πρόσφατα η Πρωθυπουργός Μπεναζίρ Μπούτο δεν αποκάλυψε αν το Πακιστάν διαθέτει πυρηνικά όπλα, αλλά δήλωσε ότι η χώρα της «κατέχει τις απαιτούμενες γνώσεις στον τομέα των πυρηνικών, ώστε να είναι σε θέση ν' αντιμετωπίσει οποιαδήποτε απειλή, ιδιαίτερα από την Ινδία». Πρόσθεσε πάντως ότι: «Το Πακιστάν δεν έχει την πρόθεση να χρησιμοποιήσει αυτές τις γνώσεις».
Όταν ο Γκάντι έγινε πρωθυπουργός, τον Οκτώβριο του 1984, μετά τη δολοφονία της μητέρας του, δόθηκε μια τεράστια ώθηση στο ινδικό πρόγραμμα απόκτησης πυρηνικού οπλοστασίου, μερικοί μάλιστα ειδικοί πιστεύουν πως η Ινδία την επόμενη ήδη χρονιά πραγματοποίησε και δεύτερη πυρηνική δοκιμή.
Αμφότερες οι χώρες πιστεύουν στην πυρηνική αποτροπή. Το 1985, κατά την πρώτη συνάντηση Γκάντι-Ζία επιτεύχθηκε μια προφορική συμφωνία για το μη βομβαρδισμό των ερευνητικών πυρηνικών εγκαταστάσεων αλλήλων, επηρεασμένοι προφανώς από την ισραηλινή επιδρομή και καταστροφή του ιρακινού πυρηνικού αντιδραστήρα έξω από τη Βαγδάτη. Ήταν το πρώτο βήμα, καθώς στη συνέχεια, το 1988, πραγματοποιήθηκε νέα συνάντηση Μπεναζίρ Μπούτο-Γκάντι στην οποία επαναβεβαιώθηκε η προηγούμενη προφορική συμφωνία.
Μετά την αποχώρηση των Σοβιετικών από το Αφγανιστάν στις αρχές του 1989, η αμερικάνικη κυβέρνηση άρχισε πάλι να ασκεί πιέσεις στο Πακιστάν, προκειμένου το τελευταίο να εγκαταλείψει το πυρηνικό του πρόγραμμα, να υπογράψει τη συμφωνία μη διάδοσης πυρηνικών όπλων και ν' ανοίξει το πυρηνικό ερευνητικό του κέντρο στην Καχούτα για έλεγχο στο Διεθνές Γραφείο Ατομικής Ενέργειας, επισείοντας σαν απειλή τον τερματισμό κάθε οικονομικής βοήθειας.
Η θέση του Πακιστάν παραμένει αβέβαιη μέχρι στιγμής, λόγω των σοβαρών οικονομικών προβλημάτων που αντιμετωπίζει και επιδεινώνεται από την ύπαρξη τεσσάρων εκατομμυρίων Αφγανών προσφύγων.

Η Ινδική Αεροπορία διαθέτει πολεμικό υλικό τόσο Σοβιετικής όσο και Δυτικής προέλευσης όπως αεροσκάφη Τζάγκουαρ και Μιράζ 2000 Η. Τα τελευταία χρησιμοποιούνται τόσο σε ρόλους αεροπορικής υπεροχής με πυραύλους R-550 Μάτζικ όσο και επιθέσεων εδάφους.





Παρόμοια πίεση επιχειρήθηκε από τις ΗΠΑ και στην Ινδία, που ωστόσο έχει πολύ μικρότερες πιθανότητες να αποδώσει, καθώς η πολιτικο-οικονομική κατάσταση της Ινδίας είναι σε πολύ καλύτερη θέση από το Πακιστάν.

ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑ ΝΟΤΙΑΣ ΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ (SAARC)

Μια σημαντική πολιτική κίνηση των κρατών της Νότιας Ασίας, δηλαδή αυτών που απαρτίζουν την ινδική υπο-ήπειρο, πραγματοποιήθηκε το Δεκέμβριο του 1985. Μέλη της είναι η Ινδία, το Πακιστάν, το Μπαγκλαντές, το Νεπάλ, το Μπουτάν και οι Μαλντίβες νήσοι. Συνολικός πληθυσμός πάνω από ένα δισεκατομμύριο. Από την πρώτη στιγμή φάνηκε καθαρά ότι η Ινδία επικρατεί και σε αυτήν την πολιτική ένωση σε βάρος των άλλων χωρών και ιδιαίτερα του Πακιστάν, χάρη κυρίως στην προσωπικότητα του Γκάντι σε σύγκριση με τον Ζία, μια αδυναμία που εξαφανίστηκε όμως με την εμφάνιση της Μπεναζίρ Μπούτο στο προσκήνιο.

Στη συνάντηση του SAARC, το Δεκέμβριο του 1988, είχαμε μάλιστα εξελίξεις, καθώς ο Γκάντι πρότεινε στην Πακιστανή πρωθυπουργό να εισηγηθεί στη σύνοδο της Βρετανικής Κοινοπολιτείας, της οποίας η Ινδία είναι μέλος, την επανεισδοχή του Πακιστάν, που έχει αποχωρήσει από αυτήν το 1965 εξαιτίας του δυτικού εμπάργκο όπλων που είχε επιβληθεί.

ΙΝΔΟ-ΠΑΚΙΣΤΑΝΙΚΕΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

Πραγματοποιώντας μια τέτοια συγκριτική αντιπαράθεση μεταξύ Ινδίας και Πακιστάν, αυτό που λιγότερο ίσως ενδιαφέρει τον αναγνώστη είναι η απλή παράθεση αριθμών. Πρώτιστο μέλημα είναι η παρουσίαση μερικών άλλων στοιχείων εξίσου σημαντικών, που μπορούμε να πούμε ότι χαρακτηρίζουν τις ένοπλες δυνάμεις των χωρών αυτών.

Ο ΙΝΔΙΚΟΣ ΣΤΡΑΤΟΣ

Κύριο χαρακτηριστικό του Ινδικού Στρατού είναι οι βαθιές του ρίζες που χάνονται στις Βρετανικές στρατιωτικές παραδόσεις και ο απόλυτος επαγγελματισμός των στρατιωτών του, αξιωματικών, υπαξιωματικών και οπλιτών. Αξίζει να προσεχθεί η ιδιάζουσα θέση που κατέχει το σώμα των Αξιωματικών μέσα στην περίπλοκη ινδική κοινωνία, αποτελώντας μια ξεχωριστή, προνομιακή, κάστα ανθρώπων. Επίσης οι απλοί στρατιώτες, επονομαζόμενοι και «Τζαβάν» (Jawan), καθώς και οι υπαξιωματικοί, είναι εθελοντές που κέρδισαν τη θέση τους στο στράτευμα κατά 90% επειδή είχαν τον πατέρα, τον αδελφό ή κάποιον άλλο στενό τους συγγενή να υπηρετεί στο στράτευμα. Βλέπουμε δηλαδή ότι ο στρατός είναι μια «κλειστή κάστα» προνομιούχων, ιδιαίτερα για ανθρώπους χωρίς μόρφωση και ιδιαίτερες προσωπικές φιλοδοξίες, όπως ακριβώς είναι η πλειονότητα σχεδόν των στρατιωτών του ινδικού στρατού. Οι στρατιώτες αυτοί που υπηρετούν επί 17 συνεχή χρόνια, περνούν τον περισσότερο αν όχι ολόκληρο το χρόνο της στρατιωτικής τους ζωής, στο ίδιο σύνταγμα στο οποίο κατατάχτηκαν και στο οποίο άνηκε και ο πατέρας τους ή κάποιος άλλος συγγενής τους. Τόσο οι αξιωματικοί, όσο και οι στρατιώτες προέρχονται από μία από τις «πολεμικές ράτσες» (martial races) που κατοικούν στην Ινδία, όπως οι Πουντζάμπις (Punjabis), οι Γκούρκας (Ghurkas) ή οι Ρατζπατς (Rujputs). Εξαιτίας των πάντα οξυμένων φυλετικών ή θρη-

Η στενή Σινο-πακιστανική συνεργασία περιλαμβάνει και την προμήθεια περισσοτέρων από 800 μέσα άρματα Τ-59 πολλά από τα οποία εκσυγχρονίζονται με βρετανική και αμερικανική βοήθεια.

ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΙΝΔΙΚΗΣ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗΣ ΥΠΕΡΟΧΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΑΚΙΣΤΑΝ



1. Αμυντικές δαπάνες
2. Παραχώρηση εξοπλισμού
3. Ανθρώπινο δυναμικό
4. Προσωπικό στρατού ξηράς
5. Άρματα μάχης
6. Τεθωρακισμένα οχήματα μεταφοράς προσωπικού
7. Πυροβολικό
8. Προσωπικό Αεροπορίας
9. Μαχητικά αεροσκάφη
10. Ελικόπτερα
11. Αντιαεροπορικές συστοιχίες
12. Προσωπικό Ναυτικού
13. Πολεμικά πλοία

σκευτικών εσωτερικών προβλημάτων της Ινδίας, ακόμα και σήμερα εξακολουθεί και υπάρχει το καθεστώς των ξεχωριστών μονάδων ανάλογα με τη φυλή ή τη θρησκεία των στρατιωτών, αν και πολιτική του στρατού είναι η δημιουργία μικτών μονάδων, όπου αυτό είναι δυνατό.

Ο Ινδικός Στρατός, όσο και αν αυτό φαίνεται παράξενο, δεν έχει παρά ελάχιστους, σε σχέση με το μέγεθός του, εφέδρους. Μόνο 240.000 άνδρες, από τους οποίους οι 40.000 ανήκουν στον Στρατό της Επικράτειας (Territorial Army). Η εξήγηση του φαινομένου αυτού είναι απλή και οφείλεται στη μακροχρόνια παραμονή του στρατιώτη στο στράτευμα. Η επί 17 χρόνια παραμονή δεν αφήνει στη συνέχεια πολύ ωφέλιμο χρόνο για να παραμείνει ο στρατιώτης στην εφεδρεία. Επίσης η περιορισμένη έμφαση της Ινδίας για ύπαρξη εφεδρικών δυνάμεων, οφείλεται στο γεγονός ότι η Ινδική άποψη για ένα μελλοντικό πόλεμο στην περιοχή είναι πως αυτός θα είναι τόσο σύντομος, ώστε οι εφεδρείες δεν θα προλάβουν καν να ενεργοποιηθούν.

Ο Στρατός Ξηράς ανέρχεται σε 1.100.000 άνδρες και κατά κύριο λόγο είναι «πεζικός» παρά «μηχανοκίνητος» αν και ουσιαστικά είναι περισσότερο «μηχανοκίνητος» από τον Πακιστανικό. Ακολουθεί την παλιά Βρετανική διαίρεση, με μια μόνο εξαίρεση, τις μονάδες Αεράμυνας, όπου λόγω αμιγούς Σοβιετικού εξοπλισμού, ακολουθεί το Σοβιετικό μοντέλο. Αποτελείται από συντάγματα, ταξιαρχίες, μερικές από τις οποίες είναι «ανεξάρτητες», τα περισσότερα όμως από τα συντάγματα και τις ταξιαρχίες αυτές σχηματίζουν μεραρχίες.

Η Ινδία σήμερα διαθέτει δύο τεθωρακισμένες και μια μηχανοκίνητη μεραρχία, καθώς και 10 ορεινές όλες ανεπτυγμένες προς τα σύνορα της Κίνας όπως και 19 μεραρχίες πεζικού. Από τις ανεξάρτητες ταξιαρχίες δέκα είναι πεζικού, επτά τεθωρακισμένες, οκτώ πυροβολικού, τρεις μηχανικού, μία ορεινή, μία αερομεταφερόμενη και άλλες επτά διαφόρων άλλων ειδικοτήτων. Η σύνθεση μιας Ινδικής Μεραρχίας είναι: τρεις ταξιαρχίες πεζικού, ένα σύνταγμα αρμάτων μάχης, μια ταξιαρχία πυροβολικού. Υποστηρίζεται από ένα λόχο αντιαρματικών πυραυλών, ένα τάγμα μηχανικού και ένα τάγμα διαβιβάσεων.

Η Ινδική Επικράτεια είναι χωρισμένη σε πέντε μεγάλες Διοικήσεις: Βόρεια, Νότια, Ανατολική, Δυτική και Κεντρική. Αξίζει να σημειωθεί ότι 50.000 Ινδοί στρατιώτες βρίσκονται στη Σρι-Λάνκα και ότι οκτώ Συντάγματα Γκούργκας ανήκουν στις τάξεις του.



Η Ινδία έχει παραλάβει όλους τους τύπους αεροσκαφών MiG από το MiG-21 και μετέπειτα. Τα τελευταία χρόνια, τα νεοπαραληφθέντα MiG-29 άρχισαν να εξοπλίζουν τα σμήνη που ήταν προηγουμένως εξοπλισμένα με MiG-21 FL.

Ο ΠΑΚΙΣΤΑΝΙΚΟΣ ΣΤΡΑΤΟΣ

Ο Πακιστανικός Στρατός έχει και αυτός τις ίδιες βαθιές ρίζες στις Βρετανικές στρατιωτικές παραδόσεις, σε συνδυασμό μ' ένα ισχυρό στοιχείο Μουσουλμανικού δόγματος. Είναι κι αυτός ένας κατ' εξοχήν εθελοντικός στρατός, με περισσότερους υποψήφιους από τις υπάρχουσες θέσεις. Η στρατιωτική υπηρεσία είναι μικρότερη από την αντίστοιχη στον Ινδικό στρατό (10 χρόνια για τους στρατιώτες και 15 για τους υπαξιωματικούς).

Ο Πακιστανικός στρατός αποτελείται από 450.000 άνδρες (πληθυσμός 97 εκατ. περίπου, ενώ μεταξύ των ηλικιών (18-30) είναι 11,3 εκατ. οι άνδρες. Τ' αντίστοιχα νούμερα για την Ινδία είναι 820 εκατ. και 86 εκατ. άνδρες αντίστοιχα). Η κυριαρχούσα εθνότητα στον στρατό είναι οι Πουντζάμπι (Punjabi) που αποτελούν το 65%, ενώ η δεύτερη πολυπληθέστερη ομάδα είναι οι πολεμοχαρείς ορεσίβειοι Παθάν (Pathan).

Οι εφεδρείες του Πακιστανικού στρατού ανέρχονται σε 500.000 άντρες, που παραμένουν σ' εφεδρεία για οκτώ χρόνια μετά την απόλυσή τους και μέχρι να φθάσουν στην ηλικία των 45 ετών οι στρατιώτες και 50 οι αξιωματικοί. Εκπαιδεύονται σε τακτά χρονικά διαστήματα και αποτελούν έναν υπολογίσιμο παράγοντα που ισορροπεί κάπως (αριθμητικά) την ινδική υπεροχή, παρουσιάζει όμως το πρόβλημα της αργής κινητοποίησής του σε περίπτωση κρίσης.

Υπάρχουν περίπου 30.000 άνδρες του Πακιστανικού στρατού που υπηρετούν εκτός Πακιστάν. 20.000 από αυτούς στη Σαουδ. Αραβία και μια ταξιαρχία 3.000 ανδρών στην Ιορδανία. Οι υπόλοιποι κατανέμονται σε άλλες 20 χώρες.

Οι Πακιστανοί αξιωματικοί αντίθετα από ό,τι συμβαίνει στην Ινδία, προέρχονται κυρίως από τη μεσαία τάξη, για να εισαχθούν δε στην Πακιστανική Στρατιωτική Ακαδημία περνούν από πολύ σκληρές εξετάσεις και δοκιμασίες.

Ο Πακιστανικός στρατός περισσότερο ίσως από τον Ινδικό είναι μια «πεζική» δύναμη, αποτελούμενος από δύο τεθωρακισμένες μεραρχίες, τέσσερις ανεξάρτητες τεθωρακισμένες ταξιαρχίες, 17 μεραρχίες πεζικού και οκτώ ανεξάρτητες ταξιαρχίες πεζικού. Η τυπική σύνθεση μιας πακιστανικής μεραρχίας συνίσταται σε τρεις ταξιαρχίες πεζικού, ένα σύνταγμα τεθωρακισμένων, μια ταξιαρχία πυροβολικού και ένα μηχανοκίνητο τάγμα αναγνώρισης.

Το μεγαλύτερο πρόβλημα του Πακιστανικού στρατού είναι η μηχανοκίνησή του, καθώς κάθε μεραρχία πεζικού διαθέτει για τη μεταφορά της μόνο 400 τζιπ και 600 περίπου φορτηγά (433 τζιπ, 600

▸ 94

MERKAVA MK3
ΤΟ ΝΕΟ ΑΡΜΑ ΤΟΥ ΙΣΡΑΪΛΙΝΟΥ ΣΤΡΑΤΟΥ

Αποτέλεσμα της πρόσφατης πολεμικής εμπειρίας του Ισραήλ το Μερκάβα ΜΚκ3 συνεχίζει την παράδοση του προκατόχων του στην ενσωμάτωση καινοτομιών που το κατατάσσουν σε ξεχωριστή κατηγορία από όλα τα άλλα άρματα μάχης δυτικής ή ανατολικής σχεδίασης.

Του Φ. Γ. Καραϊωσηφίδη

Τον περασμένο Μάιο επιδείχθηκε για πρώτη φορά δημόσια η τελευταία έκδοση του Ισραηλινού άρματος μάχης Μερκάβα ΜΚ3 (Merkava Mk3). Το αρχικό Μερκάβα ΜΚ1 άρχισε να σχεδιάζεται αμέσως μετά τον Αραβοϊσραηλινό πόλεμο του 1973 για να καλύψει τις ανάγκες του Ισραηλινού στρατού για ένα νέο άρμα μάχης και περιέλαβε πολλές καινοτομίες αποτέλεσμα των εμπειριών του πολέμου αλλά και της ιδιαιτερότητας του περιβάλλοντος που θα δρούσε. Έτσι ήταν το πρώτο σύγχρονο άρμα που είχε τον κινητήρα τοποθετημένο μπροστά προσφέροντας έτσι επιπρόσθετη ασφάλεια στο πλήρωμα. Ο πύργος με πολύ χαμηλό προφίλ ήταν τοποθετημένος όχι στο κέντρο αλλά προς το πίσω μέρος του κυρίως σώματος, ενώ στο πίσω υπήρχε μεγάλος χώρος αποθήκευσης με δύο εξωτερικές θυρίδες πρόσβασης. Ο χώρος αυτός χρησιμοποιείτο για τη μεταφορά επιπλέον πυρομαχικών, (διότι είχε παρατηρηθεί ότι στον πόλεμο του 1973 τα αμερικανικής κατασκευής Ισραηλινά άρματα ξόδευαν σύντομα τα πυρομαχικά τους), εφεδρικές ποσότητες καυσίμων αλλά και σε ανάγκη μπορούσε να μεταφέρει 4-6 στρατιώτες. Το Μερκάβα ΜΚ1 ήταν ένα από τα πρώτα άρματα μάχης που για την παθητική προστασία του χρησιμοποιήθηκε ειδική θωράκιση με ενδιάμεσο διάκενο (spaced armour) που προσέφερε αυξημένη προστασία από πυρομαχικά εκρηκτικά και κοίλου γεμίσματος. Η έκδοση Μερκάβα ΜΚ2 που ακολούθησε βελτίωσε ακόμη περισσότερο την παθητική προστασία του άρματος αλλά και το σύστημα ελέγχου βολής, την ανάρτηση, το σύστημα μετάδοσης της κίνησης και άλλες λεπτομέρειες που είχαν προκύψει από την εμπειρία χρήσης του προκατόχου του.

Το Μερκάβα ΜΚ3 αν και βασίζεται πάνω στα προηγούμενα μοντέλα, παρουσιάζοντας και αρκετές εξωτερικές ομοιότητες, είναι ένα καινούργιο άρμα μάχης. Η βασική ιδέα πίσω από τη σχεδίασή του είναι, όπως και των ΜΚ1 και ΜΚ2, η μεγαλύτερη δυνατή επιβιωσιμότητα στο πεδίο της μάχης χωρίς όμως να παραμελούνται άλλα χαρακτηριστικά όπως η ισχύς πυρός και η κινητικότητα. Η επιβιωσιμότητα του ΜΚ3 εξασφαλίζεται σε πολλαπλά επίπεδα με τη βαλλιστική προστασία (τοποθέτηση του θώρακα υπό γωνία), το σύστημα καταστολής πυρκαγιάς και την προστασία NBC (από ραδιοβιοχημικά κατάλοιπα) ανάμεσα στα άλλα.

ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Μια από τις πολλές καινοτομίες του νέου άρματος είναι και η θωράκιση που αποτελείται από τμήματα προσαρμοσμένα πάνω στο βασικό σκελετό του κυρίως σώματος και του πύργου, αντικαθιστά δε πλήρως την παραδοσιακή θωράκιση χυτή ή με συγκόλληση. Η κατασκευή αυτή κάνει δυνατή την αντικατάσταση των κατεστραμμένων τμημάτων αφ' ετέρου δε επιτρέπει στη θωράκιση να παρακολουθεί τις τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα των αντιαρματικών όπλων αλλά και τις βελτιώσεις στην παθητική προστασία αυτή καθ' εαυτή. Υποστηρίζεται ότι η αντικατάσταση της θωράκισης μπορεί να γίνει από τις μονάδες, χωρίς ειδικευμένο προσωπικό ή ειδικό εξοπλι-



Κύρια χαρακτηριστικά του νέου Ισραηλινού άρματος μάχης Μερκάβα ΜΚ3 είναι το πυροβόλο λείας κάνης των 120 χιλ. και η νέα θωράκιση κατασκευασμένη σε τμήματα και προσαρμοσμένη πάνω στο σκελετό.

σμό, τα δε τμήματα του θώρακα είναι τυποποιημένα και μπορούν να κατασκευασθούν μαζικά μειώνοντας έτσι το κόστος. Περισσότερες λεπτομέρειες δεν έγιναν ακόμη γνωστές για το είδος της θωράκισης που χρησιμοποιείται αλλά είναι αποκλειστικά παθητικού τύπου, δεν περιέχει δηλαδή θωράκιση αντιδράσεως (Reactive Armour). Στη σχεδίαση επίσης του άρματος δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην προστασία της μετωπικής επιφάνειας με τη συγκέντρωση της θωράκισης στο σημείο αυτό αλλά και την κατασκευή των τμημάτων με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη κλίση, ώστε η πρόσπτωση των βολίδων να γίνεται υπό όσο το δυνατόν μεγαλύτερη γωνία. Πηγές του Ισραηλινού στρατού ανέφεραν ότι αν και η θωράκιση προσφέρει το μεγαλύτερο μέρος της επιβιωσιμότητας στο Μερκάβα ΜΚ3 υπάρχουν και μερικά άλλα χαρακτηριστικά που συνεισφέρουν προς αυτήν την κατεύθυνση. Ένα από αυτά είναι η αντικατάσταση του υδραυλικού συστήματος κίνησης και ελέγχου του πύργου, που αποτελεί μεγάλο κίνδυνο πυρκαγιάς εάν το άρμα χτυπηθεί από ένα τελείως ηλεκτρικό σύστημα, κατασκευασμένο από την εταιρία Ελμπίτ. Το Μερκάβα ΜΚ3 είναι επίσης εξοπλισμένο με ένα σύστημα ηλεκτρομαγνητικής προειδοποίησης που ειδοποιεί το πλήρωμα εάν το άρμα δέχεται ακτινοβολία λέιζερ ή ακτινοβολία από μιλλιμετρικό ραντάρ.

Η έγκαιρη αυτή προειδοποίηση κάτω από συνθήκες μάχης αποτελεί ζήτημα ζωής ή θανάτου για το πλήρωμα του άρματος διότι συνήθως η ακτινοβολία λέιζερ προέρχεται από κάποιο αποστασιόμετρο και ακολουθείται από την αντιαρματική βολίδα ενός πυροβόλου άρματος, ή τον ανταρματικό πύραυλο ενός ελικοπτέρου που αιωρείται αθέατο. Με την προειδοποίηση, το πλήρωμα μπορεί να αντιδράσει είτε βάλλοντας και αδρανοποιώντας την εχθρική απειλή ή χρησιμοποιώντας αντίμετρα όπως το σύστημα παραγωγής καπνού CL-3030 με το οποίο είναι εφοδιασμένο το άρμα και που καλύπτει περιμετρικά το όχημα με προπέτασμα καπνού μέσα σε 3 δευτερόλεπτα από την ενεργοποίησή του. Την παθητική προστασία του άρματος συμπληρώνουν και άλλα μέσα. Ένα είναι το σύστημα κατάσβεσης πυρκαγιάς ταχείας αντίδρασης στο χώρο του πληρώματος και του κινητήρα. Επίσης τα πυρομαχικά είναι αποθηκευμένα σε ειδικά διαμερίσματα, κάθε οβίδα ξεχωριστά από την άλλη. Η ειδική κατασκευή και η θερμική μόνωση των διαμερισμάτων αυτών διατηρεί τα πυρομαχικά σε ασφαλή θερμοκρασία έστω και εάν το άρμα κτυπηθεί και εκδηλωθεί πυρκαγιά αποφεύγοντας έτσι την αλυσιδωτή έκρηξη που συνήθως ακολουθεί μια τέτοια κατάσταση.

Τέλος ο αέρας στο διαμέρισμα του πληρώματος είναι ελαφρά συμπιεσμένος με κεντρικό σύστημα κλιματισμού και φιλτραρίσματος προστατεύοντας έτσι το πλήρωμα όταν το όχημα επιχειρήσει περιβάλλον με ραδιοβιοχημική μόλυνση.



Το πίσω μέρος του Μερκάβα ΜΚ3 όπου διακρίνονται οι θυρίδες πρόσβασης στο εσωτερικό, ο τηλεσκοπικός μετεωρολογικός αισθητήρας στο πλευρό του πύργου και ακριβώς δίπλα ο ανιχνευτής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Ο Π Λ Ι Σ Μ Ο Σ

Το πιο ενδιαφέρον όμως ίσως χαρακτηριστικό και η κύρια εξέλιξη από τους προκατόχους του αποτελεί το νέο πυροβόλο των 120 χιλ. που διαθέτει το Μερκάβα ΜΚ3. Ο Ισραηλινός στρατός στηριζόταν αποκλειστικά πάνω στο παλαιό αλλά δοκιμασμένο πυροβόλο L7/M68 των 105 χιλ. που θεωρούσε ότι παραμένει αποτελεσματικό σε συνδυασμό με τα προηγμένα πυρομαχικά APFSDS κινητικής ενέργειας που το Ισραήλ υιοθέτησε από πολύ νωρίς.

Η μαζική όμως εισροή σύγχρονων αρμάτων μάχης με πυροβόλα μεγάλων διαμετρημάτων στην περιοχή όπως τα Τ-72 που χρησιμοποιεί η Συρία, υποχρέωσε τον Ισραηλινό στρατό να στραφεί προς το μεγαλύτερο διαμέτρημα των 120 χιλ. που γίνεται άλλωστε και το κύριο διαμέτρημα στις χώρες του ΝΑΤΟ. Η αρχική πρόθεση να κατασκευαστεί κατόπιν άδειας το αμερικανικό πυροβόλο M256 των 120 χιλ., που αποτελεί κι αυτό κατασκευή με άδεια της γερμανικής Ραϊνμέταλ, προσέκρουσε σε άρνηση για πολιτικούς λόγους. Έτσι εταιρία IMI ανέλαβε το 1983 την εξέλιξη ενός πυροβόλου λείας κάνης 120 χιλ. και μιας σειράς πυρομαχικών που το συνόδευαν. Το τελικό αποτέλεσμα εξοπλίζει σήμερα το Μερκάβα ΜΚ3 και μπορεί να βάλει πυρομαχικά ισραηλινής σχεδιάσεως αλλά και όλα τα ανάλογα πυρομαχικά του ΝΑΤΟ. Το άρμα μεταφέρει 50 οβίδες για το πυροβόλο (έναντι 62 των 105 χιλ. του Μερκάβα Μκ2) περίπου 10 περισσότερες από το Μ-1 ή το Λέοπαρντ 2. Ο δευτερεύον οπλισμός περιλαμβάνει 3 πολυβόλα των 7.62 χιλ. και έναν όλμο των 60 χιλ. που βάλλεται από το εσωτερικό του άρματος και χρησιμοποιεί κυρίως καπνογόνα πυρομαχικά αλλά και εκρηκτικά εναντίον προσωπικού όπως και φωτιστικά.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΒΟΛΗΣ

Το νέο σύστημα ελέγχου βολής (ΣΕΒ) κατασκευασμένο από τις εταιρίες El-Op και Elbit, σύμφωνα με λεπτομερείς προδιαγραφές του Ισραηλινού στρατού, περιλαμβάνει προηγμένο αποστασιόμετρο λέιζερ, νέο υπολογιστή βαλλιστικών στοιχείων και παθητικό σύστημα κατόπτευσης/σκόπευσης ημέρας/νύχτας για τον αρχηγό και τον πυροβολητή. Το πυροβόλο μαζί με το σκοπευτικό σύστημα είναι σταθεροποιημένα σε δυο άξονες, πράγμα που επιτρέπει τη βολή σε κίνηση. Διάφοροι μετρητές στοιχείων (κλίσης, μετεωρολογικών στοιχείων, επιτάχυνσης κ.ά.) μεταδίδουν στοιχεία στον κεντρικό υπολογιστή που διαθέτει ξεχωριστές τερματικές οθόνες για τα διάφορα μέλη του πληρώματος. Η κατασκευή του ΣΕΒ επιτρέπει την αντικατάσταση μερών του συστήματος παρακολουθώντας τις τεχνολογικές εξελίξεις.

Κ Ι Ν Η Τ Η Ρ Α Σ

Παρ' όλη την αυξημένη παθητική προστασία του Μερκάβα ΜΚ3, το βάρος του που είναι 62 τόννοι, είναι ένας τόννος λιγότερο από το ΜΚ2. Η μεγάλη κινητικότητα του άρματος, που ήταν και πρωταρχική απαίτηση του Ισραηλινού στρατού, εξασφαλίζεται από τον κινητήρα Τελεντάιν Κοντινένταλ AVDS-1790-9AR των 1200 ίππων. Ο 12κύλινδρος αερόψυκτος υπερτροφοδοτούμενος αυτός κινητήρας πετρελαίου είναι μια βελτιωμένη έκδοση του ίδιου μοντέλου που κινεί όλα τα υπόλοιπα ισραηλινά άρματα (Μ48, Μ60, εκσυγχρονισμένα Centurion, Μερκάβα ΜΚ1 και ΜΚ2) και έχει ιδιαίτερα καλό ιστορικό.

Το Μερκάβα ΜΚ3 έχει ακόμη να επιδείξει και μια νέα βελτιωμένη ανάρτηση που επιτρέπει να αναπτύσσονται μεγάλες ταχύτητες πάνω σε εξαιρετικά ανώμαλο έδαφος χωρίς να καταπατείται το όχημα ή το πλήρωμα. Χαρακτηριστικό της αναρτήσεως είναι ότι όλα τα υποσυστήματά της είναι τοποθετημένα εξωτερικά, έτσι ώστε κατεστραμμένα τμήματα να αλλάζονται εύκολα και γρήγορα.

Το Μερκάβα ΜΚ3, που αναμένεται να μπει σε υπηρεσία στις αρχές του 1990 υιοθετεί αρκετές τολμηρές καινοτομίες, αποτέλεσμα εμπειριών των πολλών αραβοϊσραηλινών συγκρούσεων και μόνο η πολεμική του χρήση μπορεί να δικαιώσει τις επιλογές που έγιναν.

ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΕΚΘΕΣΗ (Ή ΕΙΚΟΣΙ ΧΡΟΝΙΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΦΩΤΙΑ ΣΤΟ ΦΕΓΓΑΡΙ)

Ένα σχόλιο με αφορμή ένα κομμάτι του Ασημένιου Κόσμου

Χρόνος: Λίγο μετά τη συμπλήρωση της δεύτερης δεκαετίας από την Πρώτη Φωτιά στο Φεγγάρι.
Τόπος: Εδώ στη Γη.



Εικόνες από μια έκθεση. Μια έκθεση αλλιώτικη απ' τις άλλες. Μια αίθουσα καλά φωτισμένη και σχεδόν άδεια. Μόνο μερικά τραπέζια ακουμπούσαν στους τοίχους, γεμάτα με τεχνικά βιβλία. Στους τοίχους αρκετά πόστερ που απεικόνιζαν διάφορες φάσεις της κατάκτησης του διαστήματος, καθώς και διάφορα μελλοντικά σχέδια.
Στη μέση της αίθουσας ένα τσούρμο παιδάκια, όλα κάτω από δέκα χρονών. Όλα τους γεννήθηκαν μετά την Πρώτη Φωτιά στο Φεγγάρι. Πραγματικά παιδιά της μεταβιομηχανικής εποχής, που μεγάλωσαν και γαλουχήθηκαν με το όραμα της τεχνολογίας – κι όλες τις συνέπειές του. Μεγάλα, καθαρά μάτια, που κοιτούσαν με απορία, θαυμασμό και λίγη αφέλεια το μικρό κατασκεύασμα στη μέση της αίθουσας.
Το κατασκεύασμα: Ένα είδος οβελίσκου, ένα μικρό μνημείο. Μια στήλη που στο πάνω μέρος της υπήρχε μια μικρή συμπαγής πυραμίδα φτιαγμένη από γυαλί. Αδύναμα χεράκια απλώνονται, αφήνοντας δαχτυλιές στο γυαλί, προσπαθώντας μάταια να αγγίξουν αυτό το άπιαστο, το ασύλληπτο πράγμα που μοιάζει να αιωρείται στο εσωτερικό της πυραμίδας. Το ίδιο το αντικείμενο φαντάζει ανύπαρκτο. Όντας μέσα στο συμπαγή πυραμιδικό όγκο από γυαλί, μοιάζει άυλο, καθώς αλλάζει μορφές, ανάλογα με την οπτική γωνία.
Είναι όμως πραγματικό, χειροπιαστό. Μια απλή πέτρα, ένας σκουρωπός βράχος μήκους λίγων εκατοστών, με όμορφες ασημένιες αποχρώσεις. Δεν είναι καθόλου παράξενος. Ίσα-ίσα, μπορούμε εύκολα να βρούμε πολύ πιο όμορφες πέτρες σε οποιαδήποτε ακρογιαλιά της Γης...
Αυτή η πέτρα όμως δεν προέρχεται από καμιά ακρογιαλιά – εκτός αν θεωρήσουμε ακρογιαλιές αυτές τις αφιλόξενες και σκονισμένες εκτάσεις, στις παρυφές των σεληνιακών θαλασσών, που δεν είναι παρά άνυδρες πεδιάδες που ξεροψήνονται κάτω από έναν εκτυφλωτικό ήλιο που λάμπει αμείλικτα καταμεσής στον κατάμαυρο δίχως ατμόσφαιρα ουρανό.
Γιατί αυτή η πέτρα δεν είναι τίποτε άλλο από ένα χειροπιαστό δείγμα, μια ατράνταχτη απόδειξη ότι ο άνθρωπος μετά από δισεκατομμύρια χρόνια εξέλιξης ξέφυγε πια απ' τα όρια του πλανήτη του και ταξίδεψε σ' ένα άλλο ουράνιο σώμα, φέρνοντας μαζί του και τα σχετικά τεκμήρια: χώμα και πέτρες από τη Σελήνη!
Αν μπορούσαμε να εκτιμήσουμε την αξία αυτής της ταπεινής πέτρας, που αποσπάστηκε από κάποια ανώνυμη γωνιά της Σελήνης, θα καταλήγαμε σε μια αστρονομική τιμή, αρκετών δεκάδων εκατομμυρίων δραχμών – δεδομένου ότι το πρόγραμμα Απόλλων, με το οποίο ήρθαν στη Γη πέντε εκατοντάδες κιλά σεληνιακού βράχου, στοίχισε σαράντα δισεκατομμύρια δολάρια. Αλλά αν θεωρήσουμε αυτή την ταπεινή πέτρα σαν το απόκτημα μιας τεχνολογίας αιώνων – ή και χιλιετηρίδων – σαν το επιστέγασμα μιας πυραμίδας ποτισμένης με τον ιδρώτα και το αίμα δισεκατομμυρίων ανθρώπων, τότε η ουσιαστική της αξία είναι κυριολεκτικά ανυπολόγιστη.
Γιατί όμως; Μήπως επειδή όλες οι δεκάδες δισεκατομμύρια εφήμερες ανθρώπινες υπάρξεις που πέρασαν από την επιφάνεια του πλανήτη μας εργάστηκαν με αντικειμενικό απώτατο σκοπό το ταξίδι στη Σελήνη – ένα ταξίδι που φαινομενικά αποτέλεσε αυτοσκοπό, ένα ταξίδι που δεν συνεχίστηκε;
Και ναι και όχι. Όχι, επειδή το ταξίδι στη Σελήνη ήταν μια από τις πάμπολλες πτυχές της εποχής που λατρεύονταν οι θεοί της τεχνολογίας. Ναι, επειδή αυτό το ταξίδι ήταν η αρχή, μια αρχή που θα χαθεί κάποτε στην ομίχλη των θρύλων της Γαλαξιακής Αυτοκρατορίας, σε κάποιο από τα πιθανά μακρινά μέλλοντα. Μιας Αυτοκρατορίας που τα τραγούδια της θα μιλούν για έναν ασήμαντο κόσμο, χαμένο στα άστρα της περιφέρειας – για έναν πλανήτη που ίσως να έχει εντελώς ξεχαστεί.
Η αξία της πέτρας απ' αυτόν τον αφιλόξενο και ασήμαντο κόσμο είναι περισσότερο συμβολική παρά υλική. Μια πέτρα από έναν Άλλο Κόσμο. Έναν κόσμο που για αμέτρητους αιώνες ήταν μια απρόσιτη ασημένια φωτεινή σφαίρα στο νυχτερινό ουρανό. Και να που ο άνθρωπος μετέτρεψε αυτόν τον ασημένιο γλόμπο σε πλανήτη, τον μελέτησε με τα τηλεσκόπιά του κι έστειλε σ' αυτόν τα διαστημόπλοιά του και τους απεσταλμένους του, ντυμένους με ογκώδη σκάφανδρα για να περπατήσουν στην επιφάνειά του και να στήσουν τον πρώτο εξωγήινο καταυλισμό – την Πρώτη Φωτιά στο Φεγγάρι.
Σήμερα, είκοσι και πλέον χρόνια μετά την πρώτη προσελήνωση, το ίδιο το θαυμαστό ταξίδι του Απόλλωνα 11, αποτελεί πλέον μέρος της σύγχρονης μυθολογίας του Πλανήτη Γη. Και με κανένα τρόπο δεν αποτέλεσε την τελευταία φάση ενός ματαιόδοξου και αδιέξοδου εγχειρήματος – όπως πολλοί αφελείς ή άσχημα πληροφορημένοι άνθρωποι θέλουν να πιστεύουν. Σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα της NASA, θα ξαναπάμε στη Σελήνη στις αρχές του επόμενου αιώνα – αυτήν τη φορά δημιουργώντας προκεχωρημένα φυλάκια. Ο Απόλλωνας 11 υπήρξε το πρώτο βήμα προς τα άστρα, αντίστοιχο με το πρώτο δειλό και αβέβαιο βήμα που έκανε ο πρώτος αμφίβιος πρόγονός μας, όταν έβγαινε από τον πρωτογενή χλιαρό ωκεανό, πριν από δισεκατομμύρια χρόνια. Φυσικά, θα υπήρξαν και τότε οι αντίστοιχοι αντιρρησίες που θεώρησαν καλό να συνεχίσουν να ζουν κάτω από την προστατευτική κουβέρτα του ωκεανού...
... Κι έμειναν ακόμη ψάρια!
Η ύπαρξή μας πάνω σ' αυτόν τον πλανήτη δεν έχει διασφαλιστεί. Η ανθρωπότητα είναι τόσο αδύναμη και τόσο εύθραυστη, ώστε μπορεί κάλλιστα να αφανιστεί – παρά τις κενόδοξες και υπερφίαλες πεποιθήσεις μας. Ήδη, η αντιοικολογική συμπεριφορά μας έχει διαταράξει επικίνδυνα την ισορροπία της Γαίας – και θα συνεχίσει να τη διαταράσσει. Ο άνθρωπος όμως δεν μπορεί – και δεν πρέπει – να παραμείνει μέσα σ' ένα καζάνι που βράζει. Η Γη είναι το λίκνο της ανθρωπότητας, έλεγε κι ο μεγάλος οραματιστής Κονσταντίν Τσιολκόφσκι, δεν μπορούμε όμως να μείνουμε στο λίκνο για πάντα. Ευτυχώς, οι συλλογικές τάσεις της ανθρωπότητας δεν επηρεάζονται από τις σπασμωδικές και φοβισμένες κινήσεις μερικών φοβισμένων ανθρώπων. Η επέκταση ανέκαθεν υπήρξε το βασικό στοιχείο της ανθρώπινης ύπαρξης – και σε υλικό και σε πνευματικό επίπεδο. Μόνο ένας ανίδεος ή ένας ηλίθιος μπορεί να αρνηθεί ότι η κίνηση – η επέκταση – διασφαλίζει την ύπαρξη, ή δίνει κάποιο σκοπό στη δημιουργία – αν επιθυμείτε τελεολογικούς προβληματισμούς.
Η ουσία όμως είναι μία:
Η ανθρώπινη επιθετικότητα κι η επεκτατική τάση της ανθρώπινης φύσης πρέπει να βρουν μια διέξοδο – έξω πλέον από τα όρια αυτού του πλανήτη. Και μη φαντάζεστε διαστρικές εκστρατείες και γαλαξιακούς πολέμους σε στυλ Star Wars κ.λπ. Δεν χρειάζεται να πάμε μακριά. Δεν χρειάζεται ούτε καν να φανταστούμε κακόβουλα εξωγήινα πλάσματα που έρχονται για να μας κατακτήσουν, να μας φάνε ή να μας δείρουν.
Η Γη είναι παράδεισος για τη ζωή, χάρη στις ιδανικές και λεπτεπίλεπτες κλιματολογικές και οικολογικές συνθήκες της – τις οποίες τόσο ασυλλόγιστα διαταράσσουμε. Σε κανέναν άλλο κόσμο του ηλιακού μας συστήματος δεν θα μπορούσε να ζήσει ο άνθρωπος, χωρίς να κουβαλάει μαζί του ένα σωρό «τσιμπράγκαλα», διαστημικές στολές, συστήματα δια-

τήρησης της ζωής, κ.λπ. Μια μικρή τρύπα στο σκάφανδρο, κι ο άνθρωπος πεθαίνει από αποσυμπίεση, από κρύο, από δηλητηριώδη αέρια ή γίνεται στάχτη. Το ηλιακό μας σύστημα διαθέτει περιβάλλοντα στα οποία μπορεί να δοκιμαστεί οποιαδήποτε τεχνολογία. Υπάρχουν ήδη έτοιμα μέτωπα με αδυσώπητους, ψυχρούς και ουσιαστικά αδιάφορους εχθρούς, σε όλους τους κόσμους που έχουμε επισκεφτεί ή φωτογραφήσει στο ηλιακό μας σύστημα. Μέτωπα που είναι ικανά να προωθήσουν την τεχνολογία μας, καθιστώντας την σχεδόν μαγική, και ν' αποτελέσουν το ερέθισμα που ο άνθρωπος δεν πρόκειται να βρει ποτέ αν παραμείνει στα όρια της Γης.

Μπορεί το διαστρικό ταξίδι να φαντάζει άπιαστο όνειρο, αλλά δεν χρειάζεται να πάμε μακριά. Η Σελήνη, ο Άρης, η Αφροδίτη κι οι δορυφόροι των μεγάλων πλανητών, αποτελούν ένα τέλειο πεδίο μάχης για τον άνθρωπο. Μιας μάχης με τα εχθρικά περιβάλλοντα, από την οποία θα είναι πάντα κερδισμένος ο άνθρωπος – παρά τις αναπόφευκτες απώλειες (μια απ' αυτές ήταν και το Τσάλεντζερ, τέσσερα χρόνια πριν).

Σήμερα υπάρχει έλλειψη ζωτικού χώρου. Η Γη μπορεί να έχει την ικανότητα να θρέψει ίσως και το δεκαπλάσιο πληθυσμό από το σημερινό. Αλλά δεν υπάρχουν πλέον παρθένα εδάφη. Ο πλανήτης έχει μικρύνει απελπιστικά. Από την άλλη μεριά, δεν μπορούμε να ζήσουμε ούτε λίγα λεπτά, αν σταθούμε χωρίς σκάφανδρο, στη σεληνιακή ερημιά, στην κόκκινη έρημο του Άρη, ή στους παγετώνες του Τιτάνα. Πρέπει να το υπογραμμίσουμε: οι κόσμοι του ηλιακού μας συστήματος είναι κάτι παραπάνω από αφιλόξενοι. Τα πολυάριθμα μέτωπα όμως που θ' ανοίξουν σ' αυτούς θα μας επιτρέψουν να αναπτύξουμε τη μεταβιομηχανική «τριτοκυματική» τεχνολογία για το άλμα προς τ' άστρα. Ίσως και πολύ πιο σύντομα απ' ότι πιστεύουμε. Ο άνθρωπος έχει διαλέξει την επέκταση προς τα έξω. Είναι ανώφελο να κρίνουμε αν έκανε τη σωστή επιλογή. Ακολουθεί πιστά το δρόμο που χάραξε. Και στο επόμενο βήμα του θ' αντιμετωπίσει τα πλανητικά περιβάλλοντα. Δειλά στην αρχή, πιο οργανωμένα αργότερα.

Η πορεία προς το διάστημα είναι αναπόφευκτη, αν θέλουμε να συνεχίσουμε να υπάρχουμε σαν ζωικό είδος. Και για το επόμενο εξελικτικό άλμα, πρέπει να διαβούμε τη μαύρη άβυσσο, φτάνοντας σ' όλους αυτούς τους παγωμένους ή ξεροψημένους κόσμους.

Κι αυτή η μικρή πέτρα από το Φεγγάρι αντιπροσωπεύει μια από τις πρώτες μας νίκες στα διαπλανητικά μέτωπα. Κάποτε θα περιδιαβάζουμε στις κόκκινες ερήμους του Άρη, θα παρατηρούμε τους δακτυλίους του Κρόνου να γεμίζουν τον ουρανό, ή θα χωθούμε στα πυκνά θανατηφόρα σύννεφα που σκεπάζουν την επιφάνεια της Αφροδίτης. Κάποτε όλα αυτά θα γίνουν πραγματικότητα... Διαφορετικά, το ταξίδι του Απόλλωνα 11 θα καταντήσει μια παρεφθαρμένη ιστορία, που θα διηγούνται σε μια βαρβαρική γλώσσα, εκφυλισμένοι άγριοι, πλάι στις φωτιές που θ' ανάβουν στις πλατείες των ερειπωμένων πόλεων. Αυτός είναι ο δρόμος που διάλεξε ο άνθρωπος. Δεν έχει παρά να τον ακολουθήσει – όσο καλύτερα μπορεί.

Θανάσης Βέμπος

(Με αφορμή μια επίσκεψη στην Ελληνοαμερικάνικη Ένωση, στα τέλη Οκτωβρίου 1989, και στη σχετική έκθεση με το σεληνιακό πέτρωμα που έφερε στη Γη το 1971 ο αστροναύτης Τζέιμς Ίρβιν του Απόλλωνα 15.)

Ο ΙΠΠΑΡΧΟΣ ΞΑΝΑΡΧΙΖΕΙ ΔΟΥΛΕΙΑ!

Ο αστρομετρικός δορυφόρος της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Υπηρεσίας «Ίππαρχος» φαίνεται να έχει ξεπεράσει τα προβλήματα που δημιουργήθηκαν τελευταία και να έχει αρχίσει κανονικά τη χαρτογράφηση των άστρων του γαλαξία μας.

Ο Ίππαρχος είναι ουσιαστικά ένας δορυφόρος στα πλαίσια μιας επιστημονικής αποστολής, η οποία φιλοδοξεί να εντοπίσει τις ακριβείς θέσεις 100.000 άστρων. Η ακρίβεια των μετρήσεων ήταν αδύνατο να επιτευχθεί από επίγεια παρατηρητήρια. Μετά από τρία χρόνια αστρομετρικών εργασιών του Ίππαρχου, οι αστρονόμοι θα είναι σε θέση να προσδιορίσουν τον τρόπο με τον οποίο κινούνται τα άστρα μέσα στο Γαλαξία μας καθώς και την απόστασή τους από το ηλιακό μας σύστημα. Κι αυτό θα βελτιώσει αφάνταστα τη γνώση μας σχετικά με το Γαλαξία και τις διαδικασίες εξέλιξης των άστρων.



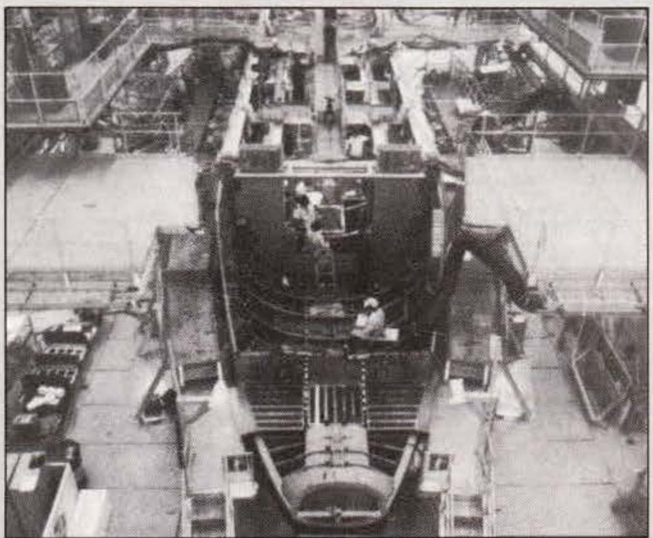
Ο δορυφόρος εκτοξεύτηκε στις 8 Αυγούστου 1989 από το Κουρού της Γαλλικής Γουιάνας, σε γεωσύγχρονη τροχιά (ύψος 36.000 χλμ.) αλλά μια βλάβη στον κινητήρα στάθηκε η αιτία να μην επιτευχθεί η επιθυμητή τροχιά. Έτσι, ο Ίππαρχος τέθηκε σε τροποποιημένη ελλειψοειδή τροχιά με περίοδο 10,5 ωρών. Αυτό σήμαινε ότι απαιτούνταν πολλοί επίγειοι σταθμοί για τη λήψη των στοιχείων που θα μετέδιδε ο δορυφόρος. Αλλά η τροποποιημένη αυτή αποστολή εξελίχθηκε ομαλά και τα επιστημονικά όργανα λειτούργησαν θαυμάσια.

«Αν εξαιρέσουμε τη βλάβη στον κινητήρα, η λειτουργία του δορυφόρου ήταν καλύτερη από την αναμενόμενη», είπε χαρακτηριστικά ο διευθυντής του προγράμματος του Ίππαρχου, δρ. Χαμίντ Χασάν. Τα υποσυστήματα του δορυφόρου λειτούργησαν ικανοποιητικά σ' αυτές τις απρόσμενες και δυσμενείς συνθήκες...»

Τους τελευταίους μήνες, είχε πέσει πολλή δουλειά για όλα τα άτομα που συμμετείχαν στο πρόγραμμα του Ίππαρχου. Και πραγματικά αυτό ήταν φυσικό, αφού έπρεπε να ξαναπροσδιοριστεί μια νέα και περισσότερο πολύπλοκη αποστολή, ενώ ταυτόχρονα έπρεπε να πραγματοποιούνται και οι απαραίτητες λειτουργίες του δορυφόρου. Αυτό συμπεριλάμβανε και το σχεδιασμό βελτιωμένων και περίπλοκων interfaces για την εξασφάλιση της ομαλής λειτουργίας του Ίππαρχου. Κι όλα αυτά σε πολύ περιορισμένο χρονικό διάστημα, αλλά και κάτω από πιεστικές συνθήκες...

ΔΙΟΡΘΩΣΗ

Παρ' όλη την επιθυμία μας να θέσουμε σε τροχιά φορτίο 1.800 τόννων(!) με τον πύραυλο SET-1 της Amroc όπως δημοσιεύτηκε στο προηγούμενο τεύχος (σελ. 60), έστω και σε χαμηλή τροχιά, αυτό νομίζουμε ότι θα παραμείνει δύσκολο για μερικά ακόμη χρόνια. Το σωστό φυσικά είναι φορτίο 1.800 κιλών για τον πύραυλο βάρους 14,5 τόννων και ώσεως 34 τόννων.

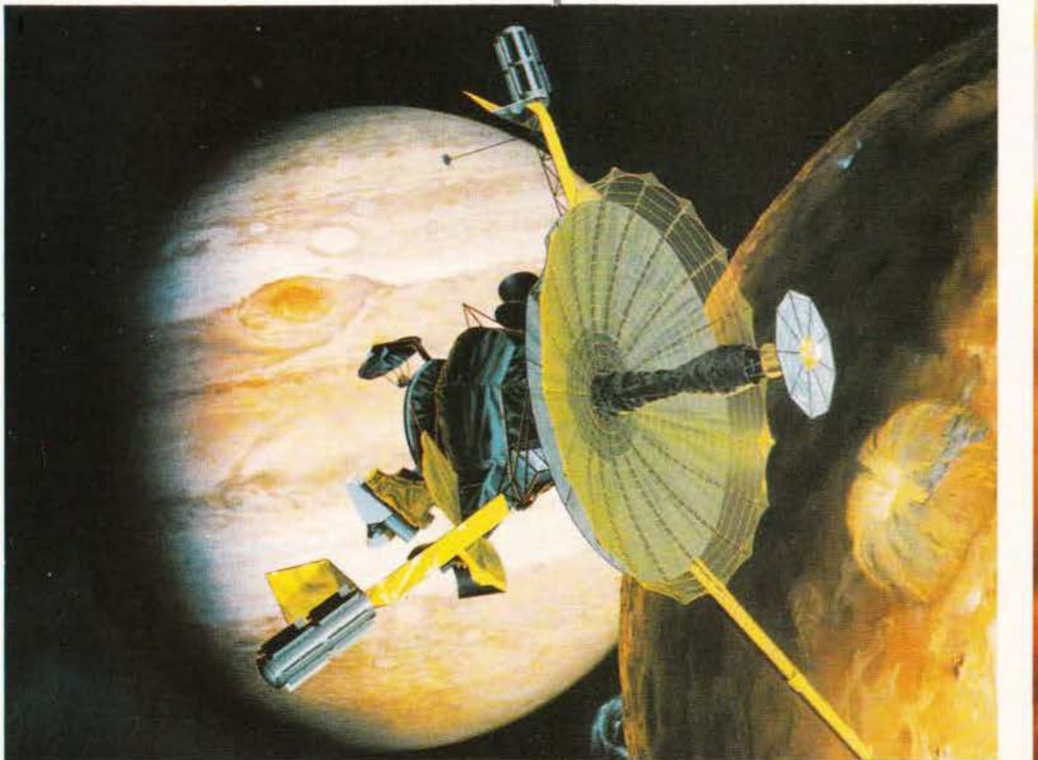


Το νέο αμερικάνικο διαστημικό λεωφορείο Endeavour (Εντέβορ = προσπάθεια) έχει ήδη πάρει σχήμα στα εργοστάσια της Ροκγουελ στο Πάλμντειλ της Καλιφόρνιας. Το πέμπτο διαστημικό λεωφορείο παραγγέλθηκε σε αντικατάσταση του Τσάλεντζερ και η κατασκευή του αναμένεται να ολοκληρωθεί σε τρία περίπου χρόνια.

ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΓΑΛΙΛΑΙΟΣ

Μετά από δώδεκα χρόνια σχεδίασης, εξέλιξης και επανειλημμένων αναβολών, ο διαστημικός βολιστήρας Γαλιλαίος άρχισε το μακρύ ταξίδι του προς το Δία, ένα ταξίδι που θα διαρκέσει

Ο Γαλιλαίος είναι το πέμπτο κατά σειρά σκάφος που θα επισκεφθεί το Δία, αλλά θα είναι η πρώτη φορά που μια μικρή εξερευνητική άκατος (probe) θα επιχειρήσει άμεσες μετρήσεις στο γιγάντιο πλανήτη. Η άκατος αυτή θα απελευθερωθεί απ' το κυρίως σκάφος και θα επιχειρήσει να διανύσει 700 χιλιόμετρα μέσα στην αφιλόξενη ατμόσφαιρα, συγκεντρώνοντας στοιχεία για τη σύστασή της, τις καιρικές συνθήκες και τους σφοδρούς ανέμους που επικρατούν στο Δία. Τα όργανα με τα οποία έχει εφοδιαστεί το σκάφος θεωρούνται τεχνολογικά μια γενιά τουλάχιστον ανώτερα από εκείνα του Βόγιατζερ. Αρκεί να αναφερθεί ότι τα ηλεκτρονικά του Γαλιλαίου ισοδυναμούν με 46 εκατομμύρια τρανζίστορς, ενώ του Βόγιατζερ με 2.5 εκατομμύρια



έξι χρόνια, σε αναζήτηση νέων, πολύτιμων πληροφοριών για το μεγαλύτερο πλανήτη του Ηλιακού μας Συστήματος.

μόνο! Ακόμα, οι κάμερες και τα φασματοφωτόμετρα υπερύθρου του Γαλιλαίου είναι ικανά να δώσουν απεικονίσεις της επιφάνειας των δορυφόρων του Δία με τόσο υψηλή ευκρίνεια που μόνο με τις απεικονίσεις της Γης απ' τους δορυφόρους Landsat (Λαντσάτ) θα μπορούσαν να συγκριθούν. Έτσι, οι φωτογραφίες που θα συγκεντρωθούν θα είναι 20-1.000 φορές ευκρινέστερες απ' τις καλύτερες φωτογραφίες που έστειλε ο Βόγιατζερ το 1979.
Η εκτόξευση του Γαλιλαίου έγινε με τη βοήθεια του διαστημικού λεωφορείου



ΜΙΑ ΤΟΛΜΗΡΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ



1 Αναπαράσταση της διέλευσης του Γαλιλαίου απ' τον ηφαιστειογενή δορυφόρο του Δία, Ιω. Το διαστημόπλοιο θα φθάσει στο Δία μετά από 6 χρόνια και μέσα σε 22 μήνες θα συλλέξει στοιχεία για τον πλανήτη και τους δορυφόρους του, ενώ θα στείλει και μια μικρή άκατο στην ατμόσφαιρα του πλανήτη.

2 Η κάθοδος της εξερευνητικής ακάτου στην ατμόσφαιρα του Δία αποτελεί την πρώτη προσπάθεια οχήματος να εισέλθει και να διεξάγει μετρήσεις στην ατμόσφαιρα ενός εξωτερικού πλανήτη. Ένα επιβραδυντικό αλεξίπτωτο θα χρησιμοποιηθεί για τον αποχωρισμό της ακάτου από το προστατευτικό κάλυμμα αλλά και για την παράταση του χρόνου καθόδου.

ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΑ

του Τ. Παπαγεωργίου



Ο Γαλιλαίος διαθέτει ένα μεγάλο αλεξήλιο κάτω απ' τη μεγάλη κεραία για προστασία των ηλεκτρονικών του συστημάτων απ' τη θερμική ακτινοβολία. Κατά τη διάρκεια της πτήσης, το σκάφος θα είναι στραμμένο προς τον Ήλιο και η μεγάλη κεραία θα είναι διπλωμένη καθ' όλη τη διάρκεια της διέλευσης απ' τις εσωτερικές περιοχές του ηλιακού μας συστήματος. Στην κορυφή της κεραίας έχει τοποθετηθεί ένα μικρότερο αλεξήλιο επίσης για την προστασία της απ' τον Ήλιο. Στην καλλιτεχνική απεικόνιση, αναπαράσταση της στιγμής της πυροδότησης του προωθητήρα IUS. Το ραντεβού με την Αφροδίτη έχει προσδιοριστεί για το Φεβρουάριο του 1990 και το σκάφος θα περάσει σε απόσταση 15.000 χιλιομέτρων απ' την επιφάνεια του πλανήτη. Ακολούθως, θα περάσει απ' τη Γη το Δεκέμβριο του 1990 και αφού διανύσει μια τροχιά γύρω απ' τον Ήλιο θα ξαναπεράσει απ' τη Γη το Δεκέμβριο του 1992 για να λάβει την τελική ώθηση προς το Δία.

Ατλαντίς. Η πορεία που θα ακολουθήσει το διαστημόπλοιο είναι εξαιρετικά πολύπλοκη και δύσκολη, γεγονός που έχει δημιουργήσει στους υπεύθυνους της αποστολής αρκετές ανησυχίες. Το διαστημόπλοιο είναι υποχρεωμένο να περάσει πολύ κοντά απ' τον Ήλιο και σύμφωνα με εκτιμήσεις ειδικών «η πορεία του θα είναι η πιο ριψοκίνδυνη απ' όσες μέχρι τώρα έχουν ακολουθήσει όλα τα προηγούμενα εξερευνητικά διαστημόπλοια της NASA».

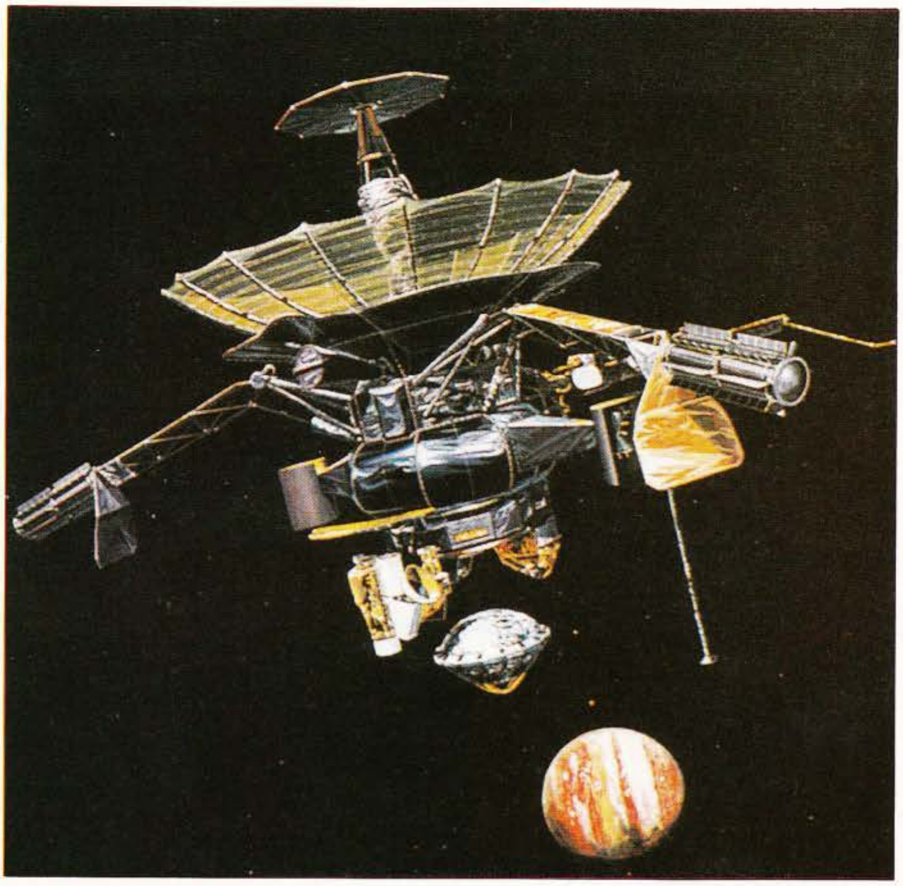
Η NASA έχει επενδύσει σημαντικά ποσά — περίπου 1,2 δισεκατομμύρια δολάρια — στο πρόγραμμα και όπως χαρακτηριστικά λέγεται «ο Γαλιλαίος είναι η Ρολς-Ρόυς των διαστημοπλοίων». Πράγματι, το διαστημόπλοιο είναι μοναδικό στο είδος του, χάρη στην πρωτοποριακή δομή που έχει. Το σκάφος αποτελείται από δύο κύρια τμήματα: ένα περιστρεφόμενο που μεταφέρει τα όργανα καταγραφής μαγνητικών πεδίων και ανίχνευσης υποατομικών σωματιδίων για τη μελέτη των ζωνών ακτινοβολίας του πλανήτη και ένα σταθερό που μεταφέρει τις κάμερες και τα φασματοφωτόμετρα. Ο συνδυασμός των δύο τμημάτων δεν ήταν εύκολη υπόθεση για τους μηχανικούς του JPL (Jet Propulsion Laboratory) με αποτέλεσμα το σκάφος να είναι το «πιο πολύπλοκο του είδους του που έχει κατασκευαστεί μέχρι σήμερα».

Ο ΔΙΑΣ

Το ενδιαφέρον για το Δία δεν είναι δύσκολο να εξηγηθεί. Ο Δίας με τους 16 δορυφόρους του και το δακτύλιο που διαθέτει αποτελεί μικρογραφία ηλιακού συστήματος. Αν ο πλανήτης είχε 100 φορές περισσότερη μάζα θα μπορούσε να πυροδοτήσει αντιδράσεις σύντηξης και να εξελιχθεί σε άστρο. Οι τέσσερις κυριότεροι εσωτερικοί δορυφόροι του — Ιω, Ευρώπη, Γανυμήδης και Καλιστώ — πιστεύεται ότι σχηματίστηκαν την ίδια εποχή με τον πλανήτη. Η θερμότητα που ακτινοβολεί είναι 1,688 φορές μεγαλύτερη εκείνης που δέχεται απ' τον Ήλιο με αποτέλεσμα η θερμοκρασία του να μειώνεται συνεχώς. Έτσι, ο πυρήνας του από θερμοκρασία 50.000°C που είχε στα πρώτα στάδια της εξέλιξής του έχει σήμερα 30.000°C, είναι δηλ. 100 φορές θερμότερος από τη γήινη επιφάνεια αλλά 500 φορές ψυχρότερος από το κέντρο του Ήλιου. Οι θερμοκρασίες στο Δία κυμαίνονται από 30.000°C στο κέντρο μέχρι -120°C στα νέφη. Ως προς το μέγεθος εξάλλου, πιστεύεται ότι ο πλανήτης ήταν 10 φορές μεγαλύτερος απ' ό,τι σήμερα. Με τη συμπύκνωση του αερίου και της μεσοαστρικής ύλης, η λαμπρότητά του μειώθηκε και απ' το 1/100 έπεσε στο ένα δισεκατομμυριοστό της λαμπρότητας του Ήλιου, μειώθηκε δηλαδή κατά δέκα εκατομμύρια φορές.

Οι επιστήμονες ενδιαφέρονται ιδιαίτερα για τη σύσταση του πλανήτη και των δορυφόρων του, προκειμένου να ελέγξουν τις διάφορες θεωρίες για το σχηματισμό του ηλιακού μας συστήματος πριν από 4.6 δισεκατομμύρια περίπου χρόνια. Στα έγκατα του πλανήτη πιστεύεται ότι υπάρχει ένας βραχώδης μεταλλικός πυρήνας που αντιστοιχεί στο 4% της πλανητικής μάζας. Αυτός ο μικρός πυρήνας είναι ισοδύναμος σε μέγεθος όσο 10 γήινες σφαίρες και περιβάλλεται από ένα στρώμα πάχους 30.000 χιλιομέτρων υγρού υδρογόνου. Η μετατόπιση του στρώματος υδρογόνου πιστεύεται ότι είναι και η αιτία του ισχυρού μαγνητικού πεδίου του πλανήτη. Στα όρια αυτού του στρώματος η πίεση είναι περίπου όσο 3 εκατομμύρια γήινες ατμόσφαιρες και η θερμοκρασία 10.500°C. Το στρώμα υδρογόνου καλύπτεται από ένα άλλο στρώμα υγρού μοριακού υδρογόνου, πάχους 24.000 χιλιομέτρων. Πάνω απ' το στρώμα αυτό αρχίζει ο σταδιακός σχηματισμός αέριου υδρογόνου και η ατμόσφαιρα του πλανήτη.

Η σύσταση των τεσσάρων εσωτερικών δορυφόρων πιστεύεται ότι επηρεάστηκε από τη θερμότητα που δέχτηκαν απ' τον πλανήτη. Χάρη στη μικρή τους απόσταση δέχθηκαν μεγάλα ποσά θερμότητας, γεγονός που οδήγησε στην εξάτμιση πολλών πτητικών ενώσεων. Η Ιω, για



Σε απόσταση 79 εκατομμυρίων χιλιομέτρων από το Δία, στις αρχές Ιουλίου του 1995, ο Γαλιλαίος θα απελευθερώσει τη μικρή άκατο που θα εξερευνήσει την ατμόσφαιρα του πλανήτη. Το κυρίως διαστημόπλοιο θα πλησιάσει μέχρι και 200.000 χλμ. από την επιφάνεια.

παράδειγμα, δέχτηκε τόση θερμότητα απ' το Δία όση δέχεται σήμερα η Γη απ' τον Ήλιο με αποτέλεσμα η πυκνότητα της να είναι 3,5 gr/cm^3, ενώ αντίθετα στην Καλλιστώ η πυκνότητα είναι 1,8 gr/cm^3. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρείται και στο ηλιακό μας σύστημα, όπου η πυκνότητα των πλανητών μειώνεται από 5,5 gr/cm^3 στον Ερμή σε 1,8 gr/cm^3 στο Δία. Οι υπόλοιποι δορυφόροι του Δία πιστεύεται ότι αιχμαλωτίστηκαν απ' το πεδίο βαρύτητας του πλανήτη, αφού είχαν ήδη σχηματιστεί οι τέσσερις κυριότεροι δορυφόροι του. Το διαστημόπλοιο θα περάσει πολύ κοντά από ορισμένους δορυφόρους – για παράδειγμα θα περάσει μόλις 1.000 χιλιόμετρα απ' την επιφάνεια της Ιούς – και θα μπορέσει να στείλει σημαντικές πληροφορίες για τη σύστασή τους.

Η διάμετρος του Δία είναι 142.000 χιλιόμετρα – δηλ. 11 φορές μεγαλύτερη απ' της Γης. Παρ' όλα αυτά η περιστροφή του γύρω απ' τον άξονά του γίνεται μέσα σε 10 ώρες – δηλ. σε υποδιπλάσιο χρόνο από εκείνο που χρειάζεται η Γη. Χάρη στην ταχεία περιστροφή του, η ταχύτητα των αερίων μαζών στον ισημερινό φτάνει τα 28.000 μίλια την ώρα ενώ για τη Γη η αντίστοιχη τιμή είναι 1.000 μίλια την ώρα. Οι μεγάλες ταχύτητες των αερίων αυτών μαζών δημιουργούν μετεωρολογικές διαταραχές στην ατμόσφαιρα του πλανήτη με γνωστότερη τη Μεγάλη Ερυθρά Κηλίδα – ένα είδος γιγαντιαίου στροβίλου πλάτους 40.000 χιλιομέτρων. Η Μεγάλη Ερυθρά Κηλίδα ανακαλύφθηκε το 1664 και για τριακόσια χρόνια παραμένει σταθερή στο ίδιο γεωγραφικό πλάτος. Αυτή ήταν και η αιτία που αρχικά είχε νομισθεί ότι επρόκειτο για ένα γιγαντιαίο ηφαίστειο. Σήμερα πιστεύεται ότι είναι μια μετεωρολογική διατάραξη που οφείλεται σε δύο αέριες μάζες που κινούνται αντίθετα η μία με την άλλη.

Η μαγνητόσφαιρα του Δία είναι η μεγαλύτερη που υπάρχει στο ηλιακό μας σύστημα. Πράγματι, ο πλανήτης έχει μαγνητική διπολική ροπή περίπου 11.000 φορές μεγαλύτερη εκείνης της Γης, ενώ η διάμετρός της είναι 9 εκατομμύρια μίλια. Ο Παϊονήρ είχε αποκαλύψει την ύπαρξη ενός δακτυλίου από πυκνό πλάσμα στο ισημερινό επίπεδο της μαγνητόσφαιρας. Ανάμεσα στα συστατικά του πλάσματος έχουν ανιχνευθεί ιόντα θείου και διοξειδίου του θείου και όπως πιστεύεται προέρχονται από την Ιω και με την επίδραση της μαγνητόσφαιρας του πλανήτη κατανέμονται με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίσουν ένα δακτύλιο. Ο Γαλιλαίος θα επισκεφθεί τις περισσότερες απ' τις περιοχές που υπάρχει πλάσμα και θα συλλέξει μέσα σε διάστημα 22 μηνών δεδομένα για τις αλλαγές που προκαλούνται στη μαγνητόσφαιρα από τις διακυμάνσεις των ηλιακών ανέμων και τις μεταβολές στην Ιω. Το ενδιαφέρον όμως για τη μαγνητόσφαιρα του Δία είναι μεγάλο και για άλλους λόγους όπως η διερεύνηση των συνεπειών των υψηλής ενέργειας σωματιδίων στα ηλεκτρονικά συστήματα των διαστημοπλοίων. Τα στοιχεία επομένως που θα συγκεντρωθούν θα είναι ιδιαίτερα χρήσιμα στη σχεδίαση μελλοντικών αποστολών μεγαλύτερης διάρκειας μέσα και έξω από το ηλιακό μας σύστημα.

Η ΑΠΟΣΤΟΛΗ

Τα όργανα που μεταφέρει ο Γαλιλαίος θα βοηθήσουν να μελετηθούν οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και της πίεσης στην ατμόσφαιρα, ο σχηματισμός νεφών, η θερμότητα που απορροφάται ή εκλύεται απ' τον πλανήτη και, τέλος, η παρουσία υποατομικών σωματιδίων υψηλής ενέργειας. Οι τηλεοπτικές κάμε-

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΟΥΤΩΝΙΟΥ-238

Η χρησιμοποίηση περίπου 100 κιλών ραδιενεργού πλουτωνίου-238 στις θερμοηλεκτρικές γεννήτριες του Γαλιλαίου, δημιούργησε πολλές αντιδράσεις στην αμερικανική κοινή γνώμη. Ο φόβος για ένα νέο ατύχημα τύπου Τσάλεντζερ και η πιθανή μόλυνση της ατμόσφαιρας με το ραδιενεργό πλουτώνιο δεν άφησε αδιάφορες τις οικολογικές οργανώσεις που προσπάθησαν να αναβάλλουν την εκτόξευση του Ατλαντίς. Σύμφωνα πάντως με τη NASA είχαν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε σε περίπτωση ατυχήματος να μην υπάρχουν πιθανότητες ραδιενεργού μόλυνσης του περιβάλλοντος. Οι γεννήτριες πλουτωνίου είχαν τοποθετηθεί μέσα σε πλάκες γραφίτη κατάλληλα σχεδιασμένες για να αντέξουν σε μια επανείσοδο στην ατμόσφαιρα της Γης. Στο εσωτερικό τοποθετήθηκε ένα στρώμα ιριδίου για προστασία από τη διαβρωτική δράση του θαλάσσιου νερού. Εξάλλου, το πλουτώνιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν σε μορφή κεραμικού οξειδίου – το οποίο σε αντίθεση με το μεταλλικό πλουτώνιο που απορροφάται από τα οστά – περνάει μέσα απ' το ανθρώπινο σώμα χωρίς να απορροφηθεί. Επίσης, σε εργαστηριακές δοκιμές αποδείχθηκε ότι οι γεννήτριες μπορούσαν να αντέξουν σε δυνάμεις δεκαπλάσιες από εκείνες που θα αναπτύσσονταν σε περίπτωση έκρηξης του διαστημικού λεωφορείου.

Αντιδράσεις όμως υπήρξαν και από ειρηνιστικές οργανώσεις που είδαν την εκτόξευση του Atlantis – ή «Plutonium shuttle» όπως χαρακτηριστικά ονομάστηκε – σαν ένα άλλο βήμα τοποθέτησης πυρηνικών αντιδραστήρων στο διάστημα. Σύμφωνα με την άποψη ενός εκπροσώπου των ειρηνιστικών οργανώσεων πρόκειται για μια προσπάθεια στα πλαίσια τοποθέτησης στο διάστημα των 100 πυρηνικών αντιδραστήρων που χρειάζεται το Πεντάγωνο για τις ανάγκες του προγράμματος «Πόλεμος των άστρων».

ρες του διαστημοπλοίου, τα φασματοφωτόμετρα και το φωτοπολαρόμετρο θα βοηθήσουν να συλλεγούν πληροφορίες για τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν. Τα φασματοφωτόμετρα υπερύθρου και υπεριώδους ιδιαίτερα, με τα οποία είναι εφοδιασμένο το διαστημόπλοιο θα κάνουν δυνατή την καταγραφή των χημικών στοιχείων και των ενώσεων που κυριαρχούν στο περιβάλλον του πλανήτη.

Στις αρχές του Ιουλίου του 1995, όταν το σκάφος βρεθεί σε απόσταση 79 εκατομμυρίων χιλιομέτρων απ' το Δία θα απελευθερωθεί μια μικρή άκατος με κατεύθυνση την ατμόσφαιρα του πλανήτη. Η άκατος αυτή θα είναι το πρώτο όχημα που θα εισέλθει στην ατμόσφαιρα ενός εξωτερικού πλανήτη και θα διεξάγει άμεσες μετρήσεις στην ατμόσφαιρα του Δία. Η κατασκευή της είναι τέτοια ώστε να μπορέσει να αντέξει σε συνθήκες τόσο ακραίες όσο εκείνες που αναμένονται κατά την είσοδό της στην ατμόσφαιρα του πλανήτη. Όταν θα αρχίσει αυτή η κάθοδος, το κυρίως σκάφος θα βρίσκεται ήδη σε τροχιά ενώ θα έχει κάνει και ένα πέρασμα απ' την Ιω.

Με τη βοήθεια της ακάτου οι επιστήμονες ελπίζουν να ξεδιαλύνουν ορισμένα απ' τα μυστήρια της ατμόσφαιρας του Δία. Πιστεύεται ότι κατά τη διάρκεια της καθόδου της θα συναντήσει ισχυρούς τυφώνες, νέφη λευκών κρυστάλλων αμμωνίας, καστανόχροα νέφη όξινης θειούχου αμμωνίας καθώς και νέφη νερού. Στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας θα κυριαρχεί βαθύ σκοτάδι και θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 100°C. Για να παραταθεί ο χρόνος καθόδου, η άκατος χρησιμοποιεί ένα αλεξίπτωτο διαμέτρου 2.5 μέτρων, διαθέτει δε επτά επιστημονικά όργανα τα οποία αναλυτικά είναι:

1. Μια συσκευή μελέτης της δομής της ατμόσφαιρας με σκοπό την καταγραφή των μεταβολών της πίεσης, της θερμοκρασίας, της πίεσης και της πυκνότητας της ατμόσφαιρας σε σχέση με το υψόμετρο. Από αυτά τα στοιχεία και σε συνδυασμό με άλλες μετρήσεις οι επιστήμονες θα μπορέσουν να προσδιορίσουν τη δομή των νεφών, τις τιμές της πίεσης και θερμοκρασίες που ευνοούν το σχηματισμό τους και τα ύψη στα οποία δημιουργούνται οι διάφοροι σχηματισμοί.

2. Ένα φασματοσκόπιο μάζας για τον προσδιορισμό της σύστασης της ατμόσφαιρας. Εκείνο που ενδιαφέρει περισσότερο τους επιστήμονες είναι η αναλογία των ισότοπων του υδρογόνου και του ηλίου. Οι ισοτοπικές αναλογίες μπορούν να δώσουν σημαντικά στοιχεία για το σχηματισμό ενός πλανήτη, αφού όπως έχει διαπιστωθεί επηρεάζονται ελάχιστα από τη μετέπειτα χημική εξέλιξή του. Αν οι αναλογίες των ισότοπων βρεθούν παρόμοιες με εκείνες του Ήλιου και άλλων αστέρων, θα είναι ένα μεγάλο βήμα για την κατανόηση της Μεγάλης Έκρηξης (Big Boom) και της εξέλιξης του Σύμπαντος. Παράλληλα, υπάρχει ενδιαφέρον και για την αναλογία υδρογόνου προς ήλιο. Από θεωρητικούς υπολογισμούς έχει προσδιοριστεί μια τιμή, η οποία όμως δεν έχει ακόμα επαληθευτεί.



Συναρμολόγηση της ακάτου που θα επιχειρήσει να διεισδύσει στην ατμόσφαιρα του Δία. Το βάρος της ακάτου είναι 331 κιλά απ' τα οποία τα 28 αντιστοιχούν στα επιστημονικά όργανα που μεταφέρει για τη μελέτη της ατμόσφαιρας του πλανήτη. Εξαιτίας των υψηλών θερμοκρασιών που θα αναπτυχθούν κατά τη διάρκεια του εγχειρήματος, η άκατος διαθέτει ένα μανδύα θερμικής μόνωσης πάχους 35 εκατοστών.

3. Ένα νεφελόμετρο για την ανίχνευση νεφών και τον προσδιορισμό της φύσης, του μεγέθους και της πυκνότητας των σωματιδίων που συντελούν στη δημιουργία τους. Πιστεύεται ότι στο Δία υπάρχουν τρεις ξεχωριστοί σχηματισμοί νεφών: νέφη από κρυστάλλους αμμωνίας, νέφη όξινης θειούχου αμμωνίας και τέλος νέφη πάγου και υδρατμών. Τα λευκά νέφη αμμωνίας φαίνεται ότι κυριαρχούν σε ατμοσφαιρική πίεση ισοδύναμη με 0.6 γήινες ατμόσφαιρες. Κάτω απ' αυτό το στρώμα σε πίεση περίπου 2 γήινων ατμοσφαιρών και θερμοκρασία 70° οι επιστήμονες προβλέπουν την ύπαρξη καστανόχροων νεφών όξινης θειούχου αμμωνίας. Τέλος, σε πίεση 6 ατμοσφαιρών πιστεύεται ότι υπάρχουν νέφη πάγου και υδρατμών. Ωστόσο, στοιχεία που έχουν συλλεγεί από τη Γη και από διάφορα διαστημόπλοια έδειξαν ότι ο πλανήτης έχει λιγότερο νερό απ' όσο θα περίμενε κάποιος από θεωρητικούς υπολογισμούς. Αν πράγματι επιβεβαιωθεί η χαμηλή περιεκτικότητα σε νερό, τότε θα πρέπει να επανεξεταστούν οι θεωρίες σχηματισμού του πλανήτη. Παλιότερα κυριαρχούσε η άποψη ότι ο Δίας και ο Ήλιος θα πρέπει να έχουν ίδιες αναλογίες σε νερό. Με τις φασματοφωτομετρικές μετρήσεις πάντως βρέθηκε ότι η περιεκτικότητα του Δία σε νερό είναι 100 φορές λιγότερη από εκείνη του Ήλιου και επομένως το στρώμα πάγου-υδρατμών θα πρέπει να είναι πολύ λεπτό.

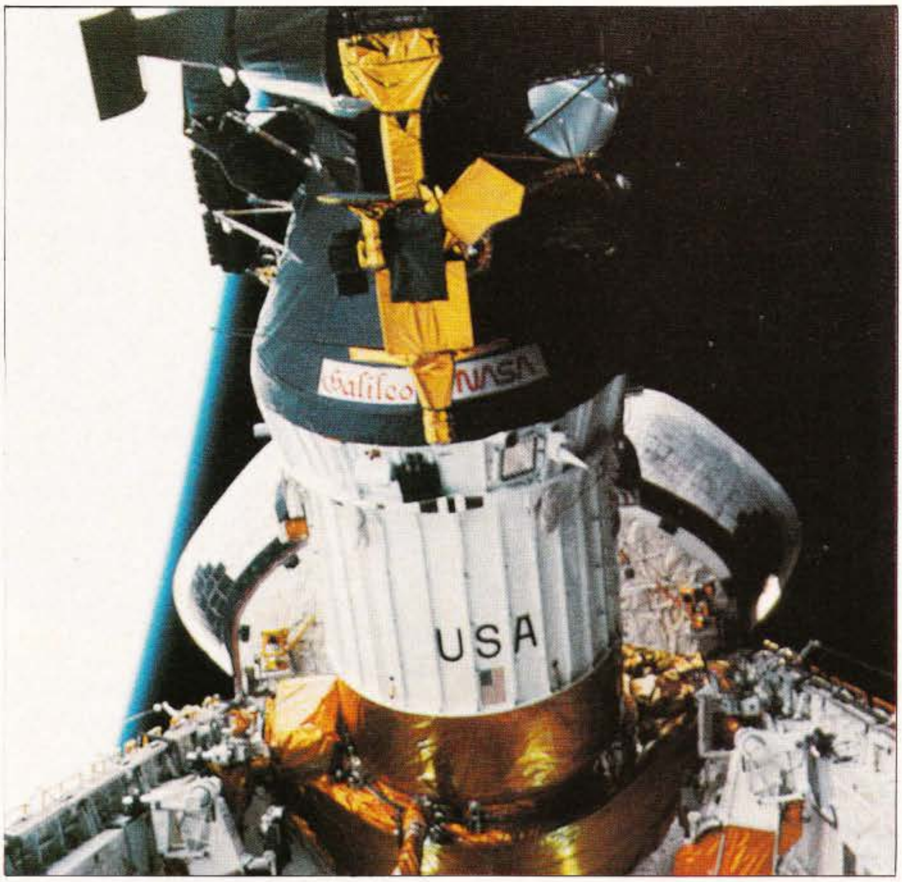
4. Μια συσκευή καταγραφής ταχέως κινούμενων σωματιδίων — ηλεκτρονίων, πρωτονίων, α-σωματίων και βαρέων ιόντων — στα εσωτερικά τμήματα της μαγνητόσφαιρας.

5. Έναν ανιχνευτή ηλίου για τον προσδιορισμό με ακρίβεια ±0.1% της περιεκτικότητας σε ήλιο. Ήδη, από μετρήσεις του Βόγιατζερ έχει βρεθεί ότι μια περιεκτικότητα σε ήλιο της τάξης του 11% ±3%.

6. Ένα όργανο για τον προσδιορισμό της θερμότητας που εκπέμπει και απορροφά ο πλανήτης. Η κατανομή της εκπεμπόμενης και απορροφούμενης ακτινοβολίας πιστεύεται ότι παίζει ρόλο στις μετακινήσεις των αερίων μαζών της ατμόσφαιρας. Η γνώση της κατανομής αυτής θα εξηγήσει διάφορα ατμοσφαιρικά φαινόμενα στο Δία αλλά και γενικότερα θα κατανοηθούν καλύτερα ορισμένα καιρικά φαινόμενα τόσο στη Γη όσο και σε άλλους πλανήτες.

7. Μια συσκευή καταγραφής των ηλεκτρικών εκκενώσεων που λαμβάνουν χώρα στην ατμόσφαιρα. Επειδή οι ηλεκτρικές εκκενώσεις είναι γνωστό ότι μπορούν να οδηγήσουν σε χημικές αντιδράσεις σχηματισμού οργανικών μορίων, η ύπαρξή τους στο Δία θα αύξανε τις πιθανότητες σχηματισμού χημικών ενώσεων βιολογικής σημασίας.

Η συλλογή των στοιχείων θα διαρκέσει μέχρις ότου η άκατος συναντήσει ατμοσφαιρική πίεση περίπου δεκαπλάσια εκείνης της Γης. Αφού συγκεντρωθούν όλα τα στοιχεία, θα μεταδοθούν αρχικά στο κυρίως σκάφος που θα βρίσκεται σε



Ο Γαλιλαίος την στιγμή που απομακρύνεται από το διαστημικό λεωφορείο Ατλαντίς. Στο κάτω μέρος υπάρχει ο προωθητήρας IUS και τα προστατευτικά καλύμματα δεν έχουν ακόμη αφαιρεθεί.

τροχιά σε ύψος 200.000 χιλιομέτρων και ακολούθως θα αναμεταδοθούν στη Γη. Η μετάδοση των δεδομένων στο κυρίως σκάφος θα γίνει μέσα σε 50 δευτερόλεπτα με πιθανότητες επιτυχίας 99.5%.

Ως πηγή ενέργειας της ακάτου έχει τοποθετηθεί μια μπαταρία λιθίου, η οποία όμως καθ' όλη τη διάρκεια της εξάχρονης πορείας προς το Δία θα είναι εκτός λειτουργίας. Η ισχύς της μπαταρίας είναι τέτοια ώστε να διαρκέσει για τουλάχιστον 75 λεπτά μετά την είσοδο στην ατμόσφαιρα.

Η διέλευση της ακάτου μέσα απ' την ατμόσφαιρα του πλανήτη δεν θα είναι εύκολη υπόθεση. Εξαιτίας του ισχυρού πεδίου βαρύτητας του πλανήτη, η άκατος θα αποκτήσει ταχύτητα γύρω στα 48 χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο – δηλ. τόσο υψηλή που θα μπορούσε να καλύψει την απόσταση Αθήνα-Λονδίνο σε λιγότερο από 40 δευτερόπτα! Η επιβράδυνση της ακάτου θα κρατήσει αρκετά λεπτά, προκαλώντας την ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών στο εξωτερικό της. Κατά την επιβράδυνσή της από 180.000 χιλιόμετρα/ώρα σε ταχύτητα 1 Max, η άκατος θα δεχτεί μέσα σε 4 δευτερόλεπτα 350g και η θερμοκρασία που θα αναπτυχθεί θα φτάσει τους 16.000°C.

Επειδή ποτέ κατά το παρελθόν δεν έχει επιχειρηθεί κάτι τέτοιο σε τόσο ακραίες συνθήκες, οι επιστήμονες της NASA αναγκάστηκαν να κατασκευάσουν ειδικούς προσομοιωτές για να προσδιοριστεί η συμπεριφορά της ακάτου στις συνθήκες που θα συναντήσει. Τα αποτελέσματα οδήγησαν στην απόφαση να χωριστεί η άκατος σε δύο ανεξάρτητα τμήματα: μια εσωτερική μονάδα για την προστασία όλων των ευαίσθητων επιστημονικών οργάνων και ένα εξωτερικό παχύ περίβλημα για θερμική προστασία. Το βάρος ολόκληρης της ακάτου είναι 331 κιλά από τα οποία τα 214 αντιστοιχούν στο μανδύα θερμικής μόνωσης, ενώ το βάρος των επιστημονικών οργάνων είναι 28 κιλά. Εξαιτίας της τριβής ο προστατευτικός μανδύας υπολογίζεται ότι θα χάσει 100 κιλά υλικού. Ένα λεπτό μετά τη μέγιστη επιβράδυνση θα ανοίξει ένα αλεξίπτωτο και θα αποχωριστεί ο μανδύας. Όταν η ταχύτητα της ακάτου φτάσει τα 176 χλμ./ώρα θα αρχίσει αμέσως η συλλογή δεδομένων. Η συλλογή θα διαρκέσει 60-75 λεπτά και θα σταματήσει μόλις η ατμοσφαιρική πίεση φτάσει τις 10 ατμόσφαιρες. Η άκατος θα συνεχίσει την κάθοδό της μέχρις ότου η θερμοκρασία και η πίεση την καταστρέψουν.

Ωστόσο, όλα τα παραπάνω σχέδια των επιστημόνων κινδυνεύουν να μείνουν στα χαρτιά. Ο Γαλιλαίος – που ονομάστηκε έτσι προς τιμή του Ιταλού επιστήμονα Γαλιλαίο Γαλιλέι ο οποίος το 1610 ανακάλυψε τέσσερις απ' τους δορυφόρους του Δία είχε προγραμματιστεί να εκτοξευτεί τον Απρίλιο του 1986 με την υπ' αριθμόν STS 61G πτήση του διαστημικού λεωφορείου. Το σκάφος θα χρησιμοποιούσε τους προωθητήρες υγρού καυσίμου τύπου Σέντορ και χάρη στην πορεία που θα ακολουθούσε θα έφτανε στο Δία μέσα σε δύο χρόνια και τέσσερις μήνες. Μετά όμως το ατύχημα του Τσάλεντζερ, οι τεχνικοί της NASA έκριναν ότι το υγρό υδρογόνο των προωθητήρων και το υγρό οξυγόνο των κινητήρων του διαστημικού λεωφορείου έκρυβαν πολλούς κινδύνους. Έτσι, αποφασίστηκε η χρησιμοποίηση στο Γαλιλαίο – όπως και στο Μαγγελάνο – νέου τύπου προωθη- ▸ 92

ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΤΗΣ ΑΛΛΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ

Σε ένα διεθνές συνέδριο που έγινε πρόσφατα στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Καλιφόρνιας, σοβιετικοί επιστήμονες παρουσίασαν τα σχέδια της χώρας τους για τα επόμενα 25 χρόνια στον τομέα της εξερεύνησης του ηλιακού μας συστήματος. Σε γενικές γραμμές, τα σχέδια των Σοβιετικών προσανατολίζονται κυρίως στην εξερεύνηση των εσωτερικών πλανητών σε αντίθεση με τις Ηνωμ. Πολιτείες που έχουν στραφεί κυρίως προς τους εξωτερικούς πλανήτες.

Το σοβιετικό Διαστημικό πρόγραμμα περιλαμβάνει αποστολή διαστημοπλοίων στον Άρη και την Αφροδίτη, τη συλλογή δειγμάτων απ' τους αστεροειδείς και ακόμα την προσεδάφιση μιας βολίδας στον Ερμή. Πάντως, οι δυτικοί επιστήμονες αντιμετώπισαν με επιφύλαξη τα σχέδια των σοβιετικών συναδέλφων τους γιατί σε αρκετές περιπτώσεις δεν υπάρχει ακόμα έγκριση της σοβιετικής πολιτικής ηγεσίας.

Ορισμένα απ' τα πιο ενδιαφέροντα σημεία του σοβ. διαστημικού προγράμματος είναι:

1. Το πρόγραμμα Άρης - 1994 που θα γίνει σε συνεργασία με άλλες χώρες – κυρίως τη Γαλλία και περιλαμβάνει την εκτόξευση δύο σχεδόν πανομοιότυπων διαστημοπλοίων για τον Άρη το Νοέμβριο του 1994. Τα δύο διαστημόπλοια θα φτάσουν στον προορισμό τους τον Οκτώβριο του 1995 και θα στείλουν στην επιφάνεια του πλανήτη διάφορα επιστημονικά όργανα, όπως σεισμογράφους και κάμερες. Τα όργανα αυτά δεν θα είναι μόνιμα εγκατεστημένα σε μια περιοχή αλλά θα μπορούν να μετακινούνται με τη βοήθεια μπαλονιών από ήλιο.
2. Συνεργασία με τη NASA για την αποστολή ενός δορυφόρου στη Σελήνη για ορυκτολογικές μελέτες.
3. Αποστολή στο Φόβο και στη ζώνη των αστεροειδών. Η αποστολή θα περιλαμβάνει δύο διαστημόπλοια και σχεδιάζεται για την περίοδο 1996-1997. Το ένα διαστημόπλοιο θα αναλάβει να συλλέξει δείγματα απ' το Φόβο και το άλλο από δύο αστεροειδείς.
4. Αποστολή στην Αφροδίτη γύρω στο 1998 και προσεδάφιση σε περιοχές του πλανήτη με έντονο γεωλογικό ενδιαφέρον.
5. Αποστολή στον Ερμή – τον πλησιέστερο προς τον Ήλιο πλανήτη – στις αρχές του επόμενου αιώνα.

ΑΝΑΖΗΤΩΝΤΑΣ ΤΟ ΔΕΚΑΤΟ ΠΛΑΝΗΤΗ

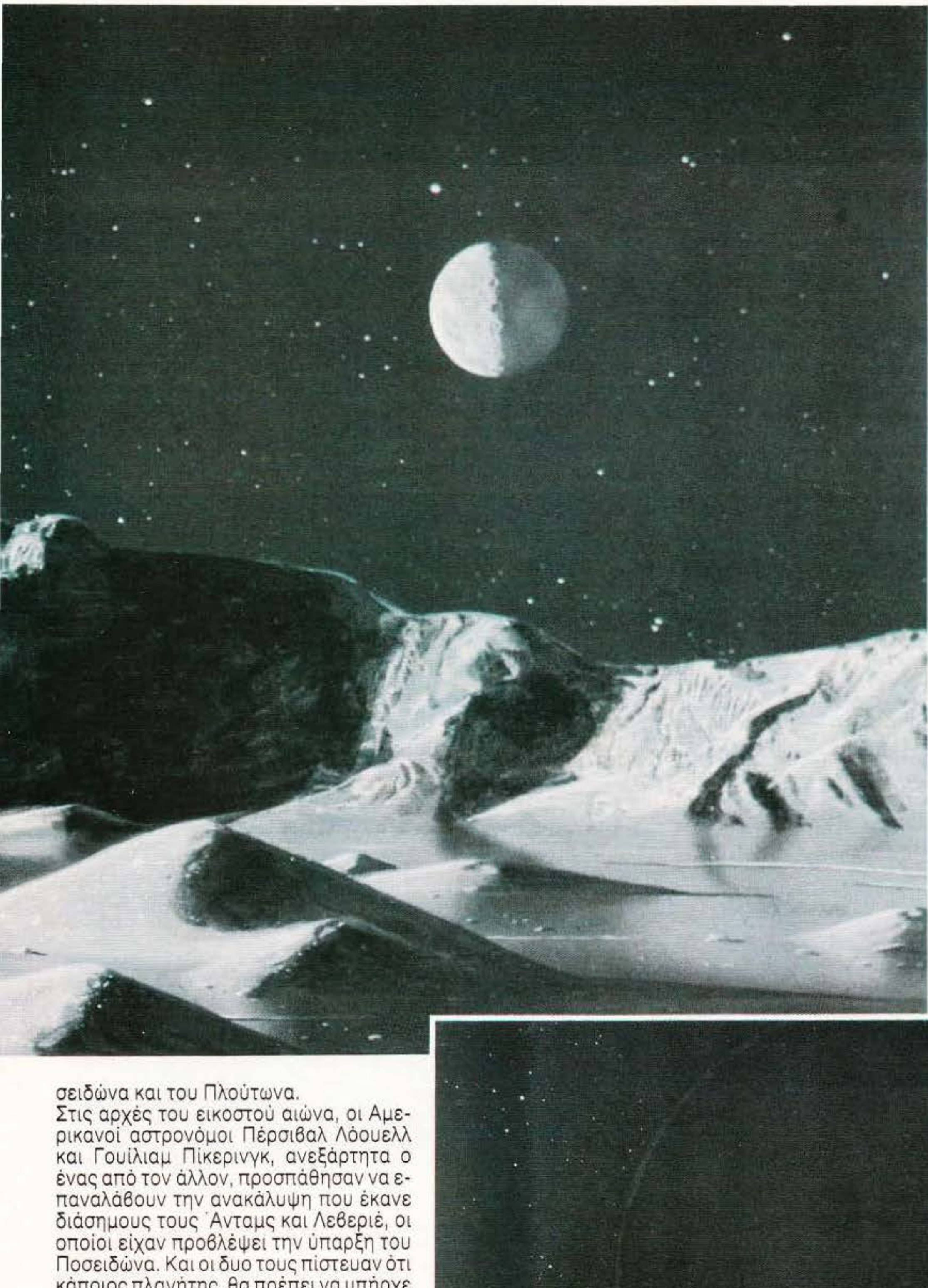


Σ' αυτό το πανόραμα της επιφάνειας του Πλούτωνα, που ίσως να μοιάζει πολύ με το ανάλογο του υποθετικού δέκατου πλανήτη, ο Ήλιος φαντάζει σαν ένα πολύ λαμπερό άστρο. Στην ψυχρή άβυσσο, ο Πλούτωνας περιφέρεται αργά γύρω απ' τον Ήλιο, εκτελώντας μια πλήρη περιστροφή γύρω απ' αυτόν σε 248 χρόνια. Ο χρόνος περιστροφής του δέκατου πλανήτη θα είναι ακόμα μεγαλύτερος. Στην καλλιτεχνική απεικόνιση, υποτίθεται ότι σκεκόμαστε στην όχθη μιας λίμνης από παγωμένο μεθάνιο, που αντανακλά αμυδρά το χλωμό φως του μακρινού Ήλιου.

Από την εποχή της ανακάλυψης του Πλούτωνα από τον αστρονόμο Κλάιντ Τόμπαφ (1930), οι επιστήμονες συζητούν για την ύπαρξη ενός ακόμα περισσότερο απομακρυσμένου πλανήτη, του δέκατου κατά σειρά στο ηλιακό μας σύστημα. Αν και μέχρι σήμερα δεν έχει γίνει δυνατόν να εντοπιστεί αυτός ο υποτιθέμενος δέκατος πλανήτης, ορισμένες ανωμαλίες στις τροχιές του Ποσειδώνα και του Ουρανού ενισχύουν τις θεωρίες που αφορούν την ύπαρξή του.

του Θανάση Βέμπου

Πέρα από την τροχιά του Κρόνου, στη σκοτεινή άβυσσο του εξωτερικού ηλιακού συστήματος, οι τεράστιοι αεριώδεις γίγαντες Ουρανός και Ποσειδώνας ακολουθούν μεγαλόπρεπα τις αιώνιες τροχιές τους γύρω από το μακρινό Ήλιο. Ο Ουρανός εκτελεί μια περιστροφή γύρω από τον Ήλιο μια φορά κάθε 84 γήινα χρόνια, ενώ ο Ποσειδώνας μια φορά κάθε 165 ολόκληρα γήινα χρόνια.
Αλλά, όπως συμφωνούν οι περισσότεροι αστρονόμοι, κάτι δεν πάει καλά με τις τροχιές αυτές.
«Νομίζω πως υπάρχει κάτι το οποίο επηρεάζει τις παρατηρήσεις μας, όσον αφορά το εξωτερικό ηλιακό σύστημα», λέει ο Κέννεθ Σάιντελμαν του Αμερικανικού Ναυτικού Παρατηρητηρίου στην Ουάσινγκτον DC. Ο Σάιντελμαν, όπως και άλλοι επιστήμονες, πιστεύει πως οι ανωμαλίες αυτές, οφείλονται στην ύπαρξη ενός πολύ απομακρυσμένου πλανητικού σώματος. Παλιότερα και μέχρι πριν από δεκαπέντε μόλις χρόνια – οι αστρονόμοι πίστευαν ότι η μάζα του Πλούτωνα, αρκούσε για να εξηγηθούν οι παρέλξεις στις τροχιές του Ουρανού και του Ποσειδώνα. Αλλά στα 1978 ανακαλύφθηκε πως ο Πλούτωνας ήταν στην πραγματικότητα πολύ μικρότερος απ' ό,τι πιστευόταν: με μάζα πεντακόσιες ολόκληρες φορές μικρότερη απ' αυτή της Γης, ήταν πολύ ελαφρύς για να προκαλέσει διαταραχές στις τροχιές του Ουρανού ή του Ποσειδώνα. Έτσι, οι ανωμαλίες στις τροχιές, έκαναν τους αστρονόμους να αρχίσουν να πιστεύουν πως κάποιος «αόρατος» πλανήτης, κρύβεται στην άβυσσο που απλώνεται πέρα από την τροχιά του Πλούτωνα...
Η έρευνα που άρχισε για τον εντοπισμό του δέκατου πλανήτη, δεν είναι και τόσο πρωτότυπη. Παρά το γεγονός ότι ο πλανήτης Ουρανός ανακαλύφθηκε τυχαία, ανωμαλίες στην κίνηση των εξωτερικών πλανητών κινητοποίησαν τις έρευνες που οδήγησαν στην ανακάλυψη του Πο-



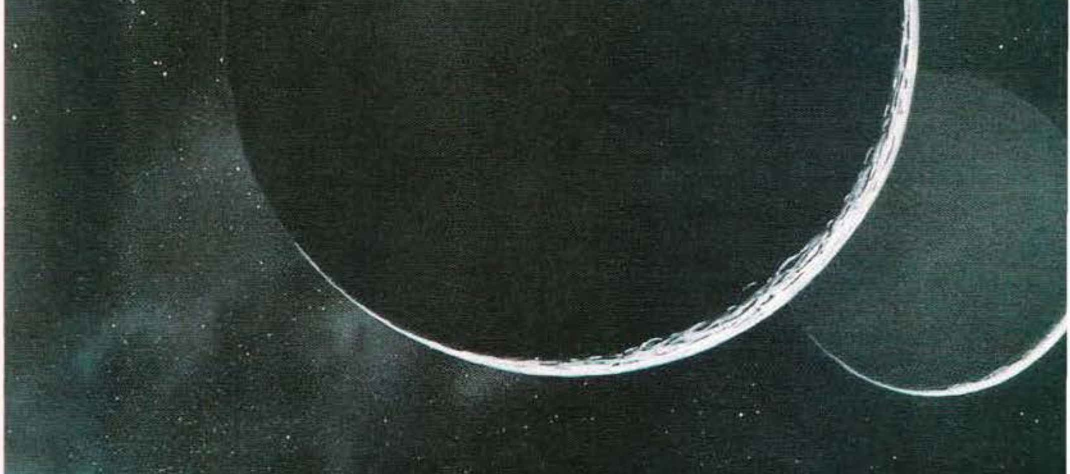
Σ' αυτή την ασύλληπτα μακρινή απόσταση, το κρύο του διαστρικού πλέον διαστήματος, μετατρέπει το οξυγόνο, το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα σε υλικά σκληρά σαν το γυαλί. Ίσως να υπάρχουν λίμνες από υγρό υδρογόνο, ακύμαντες κάτω από έναν κατάσπαρτο από αστέρια ουρανό.

Το φανταστικό μας διαστημόπλοιο αιωρείται πάνω απ' το σκοτεινό ημισφαίριο του Χάροντα, μοναδικού δορυφόρου του Πλούτωνα, ίσως ένα απ' τα πιο άχαρα και αφιλόξενα μέρη στο ηλιακό μας σύστημα. Ο Ήλιος φαίνεται από εδώ, 1600 φορές μικρότερος απ' ό,τι φαίνεται απ' τον πλανήτη μας. Ο Χάρων κι ο Πλούτων κινούνται μαζί στην άβυσσο σαν ένα ζευγάρι κοσμικοί χορευτές, χωρίς ο καθένας να φαίνεται ότι κινείται στον ουρανό του άλλου. Μόνο η κίνηση των άστρων επισημαίνει την πλήρη περιστροφή του ενός γύρω απ' τον άλλον: μια φορά κάθε 6,26 γήινες μέρες. Το μέγεθος του Χάροντα και του Πλούτωνα σε συνάρτηση με την απόσταση που τους χωρίζει (μόνο 19.000 χλμ.) τους αναγκάζουν να περιστρέφονται όχι ο ένας γύρω απ' τον άλλον, αλλά και οι 2 γύρω από ένα σημείο του χώρου (βαρύκεντρο) το οποίο βρίσκεται ανάμεσά τους. Το ίδιο συμβαίνει και με το σύστημα Γης-Σελήνης, αλλά στην περίπτωση αυτή το βαρύκεντρο βρίσκεται μέσα στη Γη, αν και μακριά απ' το κέντρο της.

σειδώνα και του Πλούτωνα.

Στις αρχές του εικοστού αιώνα, οι Αμερικανοί αστρονόμοι Πέρσιβαλ Λόουελλ και Γουίλιαμ Πίκερινγκ, ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον, προσπάθησαν να επαναλάβουν την ανακάλυψη που έκανε διάσημους τους Άνταμς και Λεβεριέ, οι οποίοι είχαν προβλέψει την ύπαρξη του Ποσειδώνα. Και οι δυο τους πίστευαν ότι κάποιος πλανήτης, θα πρέπει να υπήρχε πέρα από την τροχιά του Ποσειδώνα. Ο Λόουελ τον ονόμασε Χ, ενώ ο Πίκερινγκ πλανήτη Ο. Παρά το γεγονός ότι ο Λόουελ επέμεινε στην ύπαρξη ενός μόνο πλανήτη, ο Πίκερινγκ πρόβλεψε και την ύπαρξη των πλανητών P, Q, R, S, T και U! (βλ. «Π» Ν. 63: «ΠΛΟΥΤΩΝ»).

Ο Λόουελ άρχισε την έρευνά του για τον πλανήτη Χ στα 1905, πριν ακόμα γεννηθεί ο αστρονόμος που ανακάλυψε τον Πλούτωνα και το παρατηρητήριό του στο Φλάγκσταφ της Αριζόνας τραβούσε φωτογραφίες του ουρανού στους τομείς που έπρεπε να βρίσκεται ο πλανήτης Χ. Στην περίοδο 1910-1914, ο Λόουελ ανέλυσε τα στοιχεία της τροχιάς του Ουρανού, και υπολόγισε πιθανές θέσεις του πλανήτη Χ. Η έρευνα τερματίστηκε με το θάνατό του στα 1916. Τα αποτελέ-



σματα των ερευνών προσδιόριζαν δύο πιθανές θέσεις για τον πλανήτη Χ, σε αντίθετες μεριές του ουρανού.
Στα 1929, το Παρατηρητήριο Λόουελ επανέλαβε την έρευνα για τον πλανήτη Χ, χρησιμοποιώντας ένα νέο τηλεσκόπιο δεκατριών ιντσών,· κι ένας νεαρός αστρονόμος ο Κλάιντ Τόμπαφ άρχισε φωτογραφική μελέτη του ουρανού. Τελικά, το Γενάρη του 1930, μετά από έρευνα σχεδόν ενός χρόνου, εντόπισε ένα πλανητικό σώμα, άγνωστο μέχρι τότε, στην περιοχή του αστερισμού των Διδύμων. Αυτός ο μακρινός κόσμος δεν ήταν άλλος από τον Πλούτωνα, όχι πολύ μακρύτερα από το σημείο στο οποίο τον είχε εντοπίσει ο Λόουελ.
Δυστυχώς όμως ο Πλούτωνας, αν και αύξησε τον αριθμό των γνωστών πλανητών του ηλιακού μας συστήματος, μάλλον δεν ήταν ο πλανήτης Χ. Για να διαταράξει τις τροχιές του Ουρανού και του Ποσειδώνα θα έπρεπε να έχει σημαντικτός από το δορυφόρο του. Είναι συνεπώς αθώος για τις διαταραχές που παρατηρήθηκαν στις τροχιές του Ουρανού και του Ποσειδώνα.
Με τον ίδιο τρόπο που τα υπόλοιπα στην τροχιά του Ουρανού επέτρεψαν την ανακάλυψη του Ποσειδώνα, τα υπόλοιπα των τροχιών και των δυο αυτών πλανητών ενισχύουν τη θεωρία ότι ο πλανήτης Χ βρίσκεται κάπου πιο πέρα από τον Πλούτωνα. Για να εντοπίσουμε το πόσο μακριά μπορεί να βρίσκεται ο δέκατος πλανήτης, θα πρέπει να υπολογίσουμε με ακρίβεια τα στοιχεία της τροχιάς του και να εξάγουμε μια αξιόπιστη αστρονομική εφημερίδα. Για να γίνουν αυτά, θα πρέπει να διαθέτουμε παρατηρήσεις του πλανήτη σε ολόκληρη την έκταση της τροχιάς του. Δυστυχώς, όσο πιο μακριά βρίσκεται ο πλανήτης Χ τόσο πιο πολύ χρόνο χρειάζεται για να εκτελέσει μια πλήρη περιστροφή γύρω από τον Ήλιο. Ο Ουρανός χρειάζεται 84 χρόνια κι 2,5 τροχιές γύρω από τον Ήλιο, από την εποχή του Χέρσελ (ή 3,5 περιστροφές αν λάβουμε σαν πρώτη παρατήρηση αυτή του Φλάμστηντ, στα 1690). Ο Κέννεθ Σάιντελμαν όμως υποστηρίζει ότι θα πρέπει να παραλείψουμε τις παρατηρήσεις του Ουρανού πριν το 1900, όπως κι οι αστρονόμοι του 19ου αιώνα απέρριψαν τις παρατηρήσεις του Ουρανού πριν το 1780.
Ο Ποσειδώνας είναι εν δυνάμει ο πλέον κατάλληλος πλανήτης για την εξαγωγή στοιχείων που θα επιτρέψουν τον εντοπισμό του πλανήτη Χ. Είναι πιο ευάλωτος στη βαρυτική του αλληλεπίδραση. Αλλά έχοντας περίοδο περιστροφής γύρω από τον Ήλιο 165 χρόνια, δεν έχει καν συμπληρώσει μια πλήρη περιστροφή γύρω απ' αυτόν. Σήμερα έχει συμπληρώσει το 86% της τροχιακής του διαδρομής από το 1846. Θα επανέλθει πάλι στο σημείο στο οποίο ανακαλύφθηκε στα 2011.



κή μάζα, που να ασκήσει την απαραίτητη βαρυτική αλληλεπίδραση. Σήμερα γνωρίζουμε πως ο Πλούτωνας είναι τόσο μικρός ώστε δεν μπορεί με κανέναν τρόπο να διαταράξει τις τροχιές των δύο μεγάλων αυτών πλανητών.
Από την αρχή ο Λόουελ είχε υπολογίσει πως η μάζα του πλανήτη Χ έπρεπε να είναι μεγάλη. Ο πλανήτης αναμενόταν να είναι ένας γίγαντας, με μέγεθος παρόμοιο με τον Ουρανό ή τον Ποσειδώνα, με μάζα τουλάχιστον 6,7 φορές αυτή της Γης, και αστρικό μέγεθος 12 ή 13. Ο Τόμπαφ αμέσως ανακάλυψε πως το αστρικό μέγεθος του Πλούτωνα ήταν πολύ μικρότερο.
Ένας τόσο μικρός κόσμος είναι πολύ δύσκολο να επηρεάζει τις τροχιές άλλων πλανητών.
Τελικά, στα 1978, οι αστρονόμοι αποφάνθηκαν τελεσίδικα πως ο Πλούτωνας δεν είναι ο πλανήτης Χ.
Ο Πλούτωνας είναι ένας νάνος. Δεν επηρεάζει κανένα άλλο ουράνιο σώμα, ε-



Συγκριτικό σχήμα Πλούτωνα-Χάροντα.

ο Ποσειδώνας 165. Ο απομακρυσμένος Πλούτωνας, χρειάζεται 248 ολόκληρα χρόνια για να κινηθεί σε ολόκληρο το μήκος της πεπλατυσμένης τροχιάς του γύρω από τον Ήλιο. Ο Ουρανός βέβαια είναι ο πλέον κατάλληλος υποψήφιος για τον υπολογισμό μιας ακριβούς εφημερίδας, μια που έχει συμπληρώσει ήδη

Ο Ήλιος, όπως θα φαίνεται στον ουρανό του Πλούτωνα: ένα μικροσκοπικό φωτεινό σημείο, το πιο λαμπερό άστρο, που δεν μεταδίδει ούτε φως, ούτε ζέστη. Η ανώμαλη επιφάνεια του απομακρυσμένου αυτού πλανήτη αποτελείται από πάγους μεθανίου, αμμωνίας και άλλων αερίων. Εξαιτίας της απίστευτα χαμηλής θερμοκρασίας που επικρατεί, ο πάγος αυτός είναι σκληρός σαν ατσάλι.

Η εξαγωγή της εφημερίδας είναι ακόμα δυσκολότερη δουλειά, αν οι παρατηρήσεις πριν την ανακάλυψη του Ποσειδώνα, είναι σωστές. Στα 1795, ο Γάλλος αστρονόμος Γιοζέφ Λαλάντ επιχείρησε τη σύνταξη ενός μεγάλου αστρικού καταλόγου, παρατηρώντας χιλιάδες άστρα και σημειώνοντας τις θέσεις τους. Στις 8 Μαΐου του 1795 ο Λαλάντ εντόπισε ένα άστρο σε μια θέση όπου σήμερα δεν υπάρχει τίποτα. Δυο νύχτες αργότερα, στις 10 Μαΐου κατέγραψε πάλι την ύπαρξη του αντικείμενου, σε μια θέση η οποία διέφερε από αυτή της 8ης του ίδιου μήνα. Ο Λαλάντ απέρριψε την

πρώτη παρατήρηση και θεώρησε σωστή τη δεύτερη, χάνοντας έτσι την ευκαιρία να ανακαλύψει πρώτος τον Ποσειδώνα.
«Η υπάρχουσα εφημερίδα, δεν ταιριάζει με τις θέσεις του Ποσειδώνα που κατέγραψε ο Λαλάντ στα 1795», λέει ο Σάιντελμαν. Ο Λαλάντ κατέγραφε τυπικά τις θέσεις των άστρων με μιαν ακρίβεια 2-3 δευτερολέπτων τόξου. Όμως η παρατήρηση του Ποσειδώνα στις 8 Μαΐου, διαφέρει από τη θέση που δίνει η εφημερίδα κατά 12 ολόκληρα δευτερόλεπτα τόξου και η αντίστοιχη παρατήρηση της 10ης του Μάη κατά 13 δευτερόλεπτα τόξου.
Οι παρατηρήσεις του Λαλάντ είναι οι καλύτερες απ' όσες πραγματοποιήθηκαν πριν την ανακάλυψη του Ποσειδώνα, αλλά δεν είναι και οι αρχαιότερες. Τον πλανήτη είχε εντοπίσει κι ένας απ' τους μεγαλύτερους αστρονόμους, ο Γαλιλαίος, στα 1612 και 1613. Παρά το γεγονός ότι ενέχουν μεγάλο ποσοστό ανακρίβειας, οι παρατηρήσεις του Γαλιλαίου ίσως να δώσουν ακόμα περισσότερα στοιχεία για τις τροχιακές διαταραχές του Ποσειδώνα. Στα 1980, ο Τσαρλς Κόβαλ ερευνώντας σε συνεργασία με τον Στίλμαν Ντρέηκ τα σημειωματάρια του Γαλιλαίου, ανακάλυψε πως ο Ιταλός αστρονόμος είχε καταγράψει δυο φορές την ύπαρξη του Ποσειδώνα. Στις 28 Δεκεμβρίου του 1612 ο Γαλιλαίος σκιτσάρησε όχι μονάχα το Δία με τα φεγγάρια του αλλά και τον πλανήτη Ποσειδώνα λίγο πιο πέρα. Ένα μήνα αργότερα κατέγραψε τη θέση του Ποσειδώνα μαζί με αυτή ενός άστρου που είναι σήμερα γνωστό σαν SAO 119234. Οι σημειώσεις του λένε τα εξής:
«Πέρα από το σταθερό άστρο «α» (SAO 119234), ένα άλλο υπήρχε στην ίδια ευθεία. Αυτό είναι το «β» (Ποσειδώνας) το οποίο επίσης παρατηρήθηκε την περασμένη νύχτα, αλλά φαινόταν (τότε) πιο απομακρυσμένο».
Βλέπουμε λοιπόν πως ο Γαλιλαίος όχι μόνο εντόπισε τη θέση του Ποσειδώνα αλλά και την ίδια του την κίνηση.
Ο Ποσειδώνας βρισκόταν τόσο μακριά από τον Δία τη νύχτα της παρατήρησης του Γαλιλαίου, ώστε η θέση του εκείνη τη χρονική περίοδο είναι αμφισβητήσιμη. Αλλά ο Ποσειδώνας βρισκόταν πολύ κοντά στο άστρο SAO 119234 ένα μήνα αργότερα κι η θέση που δίνει ο Γαλιλαίος για τον πλανήτη για τις 28/1/1613 διαφέρει από την αντίστοιχη τιμή της εφημερίδας κατά 51 δευτερόλεπτα τόξου.
Παρά το γεγονός ότι τα υπόλοιπα των τροχιών του Ουρανού και του Ποσειδώνα προϋποθέτουν την ύπαρξη ενός επιπλέον πλανήτη στο ηλιακό σύστημα, το αντίστοιχο υπόλοιπο της τροχιάς του Πλούτωνα δεν μας επιτρέπει να υποθέσουμε κάτι τέτοιο. Βέβαια, ο Πλούτωνας από το 1930 δεν έχει συμπληρώσει ούτε το ένα τέταρτο μιας περιστροφής γύρω από τον Ήλιο. Επιπλέον, επειδή είναι εξαιρετικά αμυδρός, οι παρατηρήσεις που αφορούν τη θέση του είναι σε μεγάλο βαθμό αναξιόπιστες.
Υπάρχει όμως κι ένα άλλο πρόβλημα. Ενώ οι διαταραχές στις τροχιές του Ουρανού και του Ποσειδώνα μπορεί να συνηγορούν για την ύπαρξη ενός δέκατου πλανήτη, οι τροχιές των διαστημοπλοίων που εξερευνούν το εξωτερικό ηλιακό σύστημα δεν παρουσιάζουν αξιοσημείωτες ή απρόβλεπτες διαταραχές. Αυτή τη στιγμή υπάρχουν διαστημόπλοια που έχουν περάσει την τροχιά του Ουρανού και συνεχίζουν την πορεία τους προς το διαστρικό χώρο. Αυτά είναι το Παϊονήρ 10, το Παϊονήρ 11, το Βόγιατζερ 1 και το Βόγιατζερ 2. Αν υπήρχε πραγματικά κάποιος πολύ απομακρυσμένος πλανήτης με αρκετή μάζα, θα έπρεπε να επιφέρει διαταραχές στην τροχιά τους, πράγμα το οποίο δεν παρατηρήθηκε. Ο Τζων Άντερσον του JPL στην Πασαντήνα της Καλιφόρνιας, λέει: «Δεν έχουμε παρατηρήσει ανώμαλες επιταχύνσεις. Αν είχαμε μονάχα τα στοιχεία από τα Παϊονήρ, θα έτεινα στο να απορρίψω την ύπαρξη του προβλήματος του πλανήτη Χ, αλλά υπάρχουν πολύ υπαρκτές ανωμαλίες στις τροχιές του Ουρανού και του Ποσειδώνα. «Ο Άντερσον πιστεύει πως πρέπει να θεωρείται αδύνατη η ύπαρξη οποιουδήποτε άγνωστου πλανήτη, με μάζα περίπου 15 φορές σαν αυτή της Γης. Παραδέχτηκε όμως πως θα μπορούσε να υπάρχει κά-



Ο Πλούτωνας, όπως θα φαίνεται στον ουρανό του μικροσκοπικού του δορυφόρου, τον Χάροντα. Ο Πλούτων βρίσκεται τόσο κοντά στο Χάροντα, ώστε το φαινομενικό του μέγεθος είναι δεκαεπταπλάσιο της πανσέληνου. Ίσως ο Πλούτων να αποτελεί ένα «χαμένο» φεγγάρι του πλανήτη Ποσειδώνα.

ποιος μικρότερος πλανήτης με μάζα πενταπλάσια της γήινης, με προϋπόθεση να βρίσκεται αρκετά μακριά από το επίπεδο της εκλειπτικής – το επίπεδο δηλαδή που ορίζει η τροχιά της Γης.
«Είναι πολύ απίθανο να βρίσκεται στην εκλειπτική» λέει ο Άντερσον, επειδή τα Παϊονήρ 10 και 11 κινούνταν στο επίπεδο της εκλειπτικής και συνεπώς ήταν ευαίσθητα στις βαρυτικές παρέλξεις των σωμάτων που βρίσκονταν σ' αυτό το επίπεδο. Τα Βόγιατζερς 1 και 2 ταξιδεύουν επίσης σ' αυτό το επίπεδο κι έτσι δεν μπορούν να δώσουν περισσότερες πληροφορίες.
Έτσι τα μεγάλα υπόλοιπα στις τροχιές του Ουρανού και του Ποσειδώνα, είναι τα μοναδικά μέχρι στιγμής στοιχεία που συνηγορούν για την ύπαρξη ενός δέκατου πλανήτη.
Βέβαια υπάρχουν και εναλλακτικές λύσεις. Μια απ' αυτές προτείνει ότι η τρέχουσα θεωρία της βαρύτητας δεν είναι πλήρης, ή τουλάχιστον όχι απόλυτα σωστή. Κι επειδή οι αστρονόμοι χρησιμοποιούν το νόμο της βαρύτητας για τους υπολογισμούς τους, είναι επόμενο να κάνουν λάθη στις μετρήσεις. Αυτή η θεωρία βέβαια είναι μια ακραία περίπτωση, αλλά δεν θα έπρεπε να παραβλεφθεί.
Κάτι παρόμοιο συνέβη και με τον πλανήτη Ερμή στα 1900. Ορισμένες διαταραχές στην τροχιά του θεωρήθηκε ότι οφείλονταν στην ύπαρξη ενός υποθετικού πλανήτη, ο οποίος βρισκόταν ακόμα πιο κοντά στον Ήλιο απ' ό,τι ο Ερμής. Ο υποθετικός αυτός πλανήτης ονομάστηκε Βουλκάν. Τελικά, ο Βουλκάν φαίνεται ότι υπάρχει μόνο στο «Σταρ Τρεκ», σαν πατρίδα του Σποκ, μια που οι διαταραχές στην τροχιά του Ερμή έγινε δυνατό να ερμηνευτούν με την εφαρμογή της θεωρίας της Γενικής Σχετικότητας του Αϊνστάιν. Η Γενική Σχετικότητα είναι μια τροποποίηση του νόμου του Νεύτωνα για τη βαρύτητα και οι επιδράσεις της είναι περισσότερο έκδηλες κοντά στον Ήλιο δηλαδή στην περίπτωση του Ερμή. Υπάρχει μια πιθανότητα η Θεωρία της Γενικής Σχετικότητας να μην είναι απόλυτα σωστή κι έτσι οι διαταραχές στις τροχιές του Ουρανού και του Ποσειδώνα να είναι εξηγήσιμες χωρίς απαραίτητα να υπάρχει κάποιος δέκατος πλανήτης.
Σύμφωνα με μια άλλη θεωρία υπάρχει ένα μικρό άστρο, η Νέμεση, η οποία περιστρέφεται γύρω από τον Ήλιο μια φορά κάθε εικοσιέξη εκατομμύρια χρόνια, σε μια πολύ πεπλατυσμένη τροχιά. Όταν φτάνει στο περιήλιο, διεισδύει στο τεράστιο νέφος του Όρτ, το νέφος δια-

στρικής ύλης από το οποίο προέρχονται οι κομήτες, και προκαλεί διαταραχές και «κύματα» κομητών οι οποίοι ταξιδεύουν προς το εσωτερικό ηλιακό σύστημα. Αλλά μάλλον η Νέμεση δεν υπάρχει. Ένας απλός λόγος γι' αυτό, είναι το ότι το αφήλιό της – η μεγαλύτερη απόσταση από τον Ήλιο – φτάνει τα 2-3 έτη φωτός, απ' όπου κάποιο περαστικό άστρο θα μπορούσε να την «αρπάξει» από τη βαρυτική επίδραση του Ήλιου. Αρκεί να σκεφτούμε ότι το κοντινότερο άστρο είναι το σύστημα του α του Κένταυρου, σε μιαν απόσταση 4,3 ετών φωτός. Αλλά ακόμα κι αν υπάρχει, η Νέμεση δεν θα πρέπει να θεωρείται υπεύθυνη για τις τροχιακές διαταραχές του Ουρανού και του Ποσειδώνα. Σύμφωνα με τους λιγοστούς οπαδούς της θεωρίας της Νέμεσης το άστρο αυτό βρίσκεται αυτή την περίοδο στο αφήλιο, πολύ μακριά δηλαδή για να επηρεάζει τις τροχιές των δύο πλανητών.

Έτσι η ύπαρξη του δέκατου πλανήτη, ή πλανήτη Χ, είναι η απλούστερη θεωρία για την ερμηνεία των διαταραχών στις τροχιές του Ουρανού και του Ποσειδώνα. Με την προϋπόθεση βέβαια ότι τα υπόλοιπα είναι πραγματικά μεγαλύτερα από τα περιθώρια που αφήνουν τα σφάλματα των παρατηρήσεων. Αν εξαιρέσουμε τις παρατηρήσεις πριν την ανακάλυψη του Ποσειδώνα, τα υπόλοιπα είναι πολύ μικρά, από 0,5-1 δευτερόλεπτα του τόξου. Έτσι δημιουργείται το ερώτημα: είναι μεγαλύτερα τα υπόλοιπα από τα σφάλματα των παρατηρήσεων;

«Ασφαλώς ναι» λέει ο Ρένορ Ντάνκομπ, που έχει υπολογίσει αστρονομικές εφημερίδες στο Ναυτικό Παρατηρητήριο, και τώρα εργάζεται στο Πανεπιστήμιο του Τέξας στο Ώστιν. «Δεν πρόκειται για σφάλματα των παρατηρήσεων. Είναι πολύ συστηματικά. Υπάρχει κάποια απροσδιόριστη δύναμη στο ηλιακό σύστημα η οποία τα προκαλεί». Την ίδια περίπου γνώμη έχει κι ο Σάιντελμαν. Αλλά όχι κι όλοι οι υπόλοιποι αστρονόμοι. Ο Μπράιαν Μάρσντεν του Ινστιτούτου Χάρβαρντ-Σμισθόνιαν λέει: «Τα περισσότερα είναι ανοησίες. Είναι περισσότερο πιθανό ότι τα υπόλοιπα έχουν κάποια άλλη εξήγηση, αν τα θεωρήσουμε σφάλματα παρατηρήσεων ή οργάνων ή συστηματικά σφάλματα. Νομίζω πως αυτά τα ενδεχόμενα πρέπει να εξεταστούν πρωταρχικά, προτού αρχίσουμε να κάνουμε θεωρίες για μακρινούς πλανήτες».

Με την εξαίρεση των δυο παρατηρήσεων του Λαλάντ στα 1795, ο Μάρσντεν πιστεύει πως δεν υπάρχει κανένα στοιχείο υπέρ της ύπαρξης του πλανήτη. Κι ίσως κι ο ίδιος ο Λαλάντ να έκανε κάποιο συστηματικό σφάλμα στις παρατηρήσεις του.

Οι έρευνες για κάποιο άγνωστο πλανήτη πέρα από την τροχιά του Πλούτωνα είναι αρκετά παλιές. Ο ίδιος ο Κλάιντ Τόμπαφ, που ανακάλυψε τον Πλούτωνα στα 1930, συνέχισε μέχρι το 1943 το κυνηγητό απομακρυσμένων πλανητών, ερευνώντας συστηματικά το διάστημα πάνω και κάτω από το επίπεδο της εκλειπτικής. Τελικά έβγαλε το συμπέρασμα ότι κανένας πλανήτης λαμπρότερος από το 16ο μέγεθος δεν υπάρχει στην περιοχή που ερεύνησε.

«Θα πρέπει να έχει πολύ κεκλιμένη τροχιά, για να βρίσκεται πέρα από τη ζώνη την οποία ερεύνησα» λέει ο Τόμπαφ. Έτσι τα λεγόμενα του αστρονόμου συμπίπτουν με τα ευρήματα των διαστημοπλοίων Παϊονήρ, που μας κάνουν να υποπτευθούμε ότι αν υπάρχει τελικά κάποιος πλανήτης Χ πέρα από τον Πλούτωνα, θα πρέπει να βρίσκεται πολύ μακριά από το επίπεδο της εκλειπτικής. Υπάρχει μια πιθανότητα ο άγνωστος πλανήτης να βρίσκεται σε μια περιοχή νότια του θερινού Γαλαξία, δηλαδή νότια από το μέρος όπου ο Ήλιος βρίσκεται στο χειμερινό ηλιοστάσιο, κι αυτό εξαιτίας των περιορισμών στις παρατηρήσεις του Τόμπαφ, λόγω του γεωγραφικού πλάτους από το οποίο έγιναν αυτές οι παρατηρήσεις.

Ο Χάρρινγκτον συμφωνεί και πιστεύει ότι ο πλανήτης Χ πρέπει να βρίσκεται στο νότιο τμήμα του ουρανού. Ο αστρονόμος αυτός βασίζει τους υπολογισμούς του κύρια στα υπόλοιπα της τροχιάς του Ποσειδώνα παρά του Ουρανού. «Υπάρχουν και στους δυο πλανήτες» λέει. «Το πρόβλημα είναι το εξής: όσον αφορά τον Ουρανό, παρά το γεγονός ότι διαθέτουμε μια καλά υπολογισμένη τροχιά γι' αυτόν, στην πραγματικότητα δεν γνωρίζουμε την ακριβή μάζα του Ποσειδώνα. Αν θα πρέπει να υποθέσουμε ότι υπάρχουν δυο πλανήτης εκεί πέρα, κι ότι επηρεάζουν κι οι δυο τον Ουρανό, δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε το ποσοστό της διαταραχής που οφείλεται στον κάθε ένα πλανήτη ξεχωριστά. Από την άλλη μεριά, δεν διαθέτουμε στοιχεία από μια πλήρη τροχιά του Ποσειδώνα, αλλά γνωρίζουμε αρκετά καλά την επίδραση του Ουρανού πάνω στον Ποσειδώνα, επειδή γνωρίζουμε τη μάζα του πρώτου με ακρίβεια».

Αλλά η μάζα του Ποσειδώνα πρόκειται πολύ σύντομα να γίνει γνωστή. Τον περασμένο Αύγουστο το Βόγιατζερ 2 πέρασε κοντά από τον πλανήτη και μετέδωσε τα απαραίτητα στοιχεία που θα βοηθήσουν τους επιστήμονες στον προσδιορισμό των απαραίτητων παραμέτρων οι οποίες θα χρησιμεύσουν για το κυνήγι του πλανήτη Χ.

Μέχρι αυτή τη στιγμή, ο Χάρρινγκτον βασίζεται στις ανωμαλίες της κίνησης του Ποσειδώνα και πιστεύει ότι ο δέκατος πλανήτης έχει μια τροχιά με μεγάλη εκκεντρότητα και με μεγάλη κλίση ως προς το επίπεδο της εκλειπτικής. Με τον ίδιο τρόπο που κι ο Πέρσιβαλ Λόουελ τοποθετούσε τον πλανήτη Χ σε δυο αντίθετες πλευρές του ουρανού, έτσι κι ο Χάρρινγκτον τοποθετεί τον αθέατο κόσμο του σε δυο διαφορετικές τοποθεσίες: μια προς το βορρά, και μια στο νότο. Λέει μάλιστα χαρακτηριστικά:

«Όσες φορές επιχειρείς να βρεις μια λύση για έναν πλανήτη που «λείπει», ανακαλύπτεις ότι υπάρχουν δύο τέτοιες λύσεις. Είναι ακριβώς κάτι αντίστοιχο με το να προσπαθείς να προσδιορίσεις τη θέση της Σελήνης στην πλημμυρίδα. Η Σελήνη μπορεί να βρίσκεται είτε πάνω από το κεφάλι μας, είτε κάτω από τα πόδια μας».

Στην περίοδο 1977-1984, ο αστρονόμος Κόβαλ χρησιμοποίησε το τηλεσκόπιο του Παλομάρ, διαμέτρου 48 ιντσών, για να «ερευνήσει οτιδήποτε ασυνήθιστο» κοντά στο επίπεδο της εκλειπτικής. Το περισσότερο ασυνήθιστο αντικείμενο που ανακάλυψε ήταν ο αστεροειδής Χείρων, ο οποίος από πολλές απόψεις

μοιάζει με τον Πλούτωνα. Ο Χείρωνας βρίσκεται ανάμεσα στον Κρόνο και τον Ουρανό, αλλά όταν βρίσκεται στο περιήλιο εισχωρεί πιο μέσα από την τροχιά του Κρόνου. Ο ίδιος ο Κόβαλ είπε για την έρευνά του ότι: «Ανακαλύψαμε τον αστεροειδή Χείρωνα, μερικούς κομήτες και αστεροειδείς. Αλλά για να μην ψάχνουμε ψύλλους στ' άχυρα, θα πρέπει πρώτα να προβλέψουμε πού θα πρέπει να βρίσκεται ο πλανήτης προτού αρχίσουμε να διεξάγουμε έρευνες για να τον ανακαλύψουμε».

Αν τελικά υπάρχει, πώς άραγε θα είναι αυτός ο δέκατος πλανήτης; Ο Χάρρινγκτον λέει πως αναμένεται να έχει μάζα από διπλάσια μέχρι πενταπλάσια της γήινης, κάτι ενδιάμεσο δηλαδή μεταξύ Γης και Ουρανού ή Ποσειδώνα. Υπολογίζεται ότι ο πλανήτης βρίσκεται σε μιαν απόσταση που κυμαίνεται από 50 μέχρι 100 αστρονομικές μονάδες από τον Ήλιο, πράγμα που κάνει τον πλανήτη Χ να έχει μια περίοδο περιστροφής γύρω από τον Ήλιο από 350 μέχρι 1000 χρόνια. Εξαιτίας των διαστάσεών του και της απόστασής του από τον Ήλιο, ο δέκατος πλανήτης θα πρέπει να έχει μέγεθος γύρω στο 14, πολύ πιο αμυδρός από τον Ποσειδώνα αλλά λαμπρότερος απ' όσο ήταν ο Πλούτωνας την εποχή της ανακάλυψής του.

Όπως κι ο Πλούτωνας, ο πλανήτης Χ θα έχει μάλλον κι αυτός παράξενη τροχιά. Τα στοιχεία του Πάιονηρ, η έρευνα του Τόμπαφ και οι υπολογισμοί του Χάρινγκτον επισημαίνουν ότι η τροχιά έχει μεγάλη κλίση ως προς το επίπεδο της εκλειπτικής. Επιπλέον, ο Χάρινγκτον πιστεύει πως η τροχιά έχει μεγάλη εκκεντρότητα, είναι δηλαδή πολύ πεπλατυσμένη. Η τροχιά του Πλούτωνα σχηματίζει γωνία 17 μοιρών ως προς την εκλειπτική κι η εκκεντρότητά του είναι τόσο μεγάλη, ώστε το περιήλιό του ο πλανήτης προσεγγίζει τον Ήλιο πιο πολύ απ' τον Ποσειδώνα!

Το μικρό μέγεθος και η παράξενη τροχιά του Πλούτωνα υποδηλώνουν ότι ο πλανήτης μπορεί να είναι ένα φεγγάρι του Ποσειδώνα, που για κάποιο λόγο ξέφυγε από την τροχιά του. Αυτή είναι μια ιδέα που προτάθηκε από τους Ισέι Γιαμαμότο στα 1934, Ρέυμοντ Λίτλετον στα 1936 και Τζέραρντ Κούιπερ στα 1956. Αντίθετα με τον Πλούτωνα, ο Ποσειδώνας έχει κανονική τροχιά, σχεδόν κυκλική και με μικρή κλίση ως προς της εκλειπτική. Παρά το γεγονός αυτό, το δορυφορικό σύστημα του πλανήτη είναι χαοτικό. Ο μεγαλύτερος δορυφόρος, ο Τρίτωνας, περιστρέφεται αντίστροφα γύρω από τον Ποσειδώνα, σε αντίθεση με όλους τους δορυφόρους του ηλιακού συστήματος, ενώ το άλλο φεγγάρι η Νηρηίδα, έχει τροχιά με μεγάλη εκκεντρότητα. Πριν από δέκα χρόνια οι Χάρινγκτον και Βαν Φλάντερν ξανάφεραν στο προσκήνιο την ιδέα ότι ο Πλούτωνας είναι ένας αδέσποτος δορυφόρος του Ποσειδώνα. Πρότειναν τη θεωρία πως ο Ποσειδώνας διέθετε τουλάχιστον τρεις δορυφόρους, τον Τρίτωνα, τη Νηρηίδα και τον Πλούτωνα, όταν ένας ογκώδης πλανήτης πέρασε ξυστά από τον Ποσειδώνα. Η βαρυτική δύναμη του εισβολέα ανέτρεψε την τροχιά του Τρίτωνα, επιμήκυνε την τροχιά της Νηρηίδας και έκανε τον Πλούτωνα να ξεφύγει από το δορυφορικό σύστημα του Ποσειδώνα. Οι Χάρινγκτον και Βαν Φλάντερν έκαναν υπολογισμούς για να προσδιορίσουν τη μάζα του πλανήτη-εισβολέα και ανακάλυψαν ότι αυτή έπρεπε να είναι διπλάσια ως πενταπλάσια της γήινης και ότι ο ίδιος ο πλανήτης-εισβολέας θα πρέπει τώρα να βρίσκεται σε μια πολύ πεπλατυσμένη τροχιά γύρω από τον Ήλιο. Με άλλα λόγια, τα στοιχεία συμπίπτουν με αυτά του υποθετικού δέκατου πλανήτη.

«Πιστεύουμε πως αυτός είναι ο πλανήτης», λέει ο Χάρινγκτον. «Γράψαμε αυτό το άρθρο στα 1978, και είχε την εντύπωση πως όλα αυτά ήταν μια μαθηματική άσκηση, μέχρις ότου η ανακάλυψη του δορυφόρου του Πλούτωνα και ο επακόλουθος προσδιορισμός της μάζας του πλανήτη έκαναν φανερό το γεγονός ότι ο Πλούτωνας δεν ήταν το σώμα για το οποίο ερευνούσαν στα 1930».

Αν ποτέ πραγματοποιηθεί, η ανακάλυψη του δέκατου πλανήτη, θα επεκτείνει τα σύνορα του ηλιακού μας συστήματος. Απέχοντας πολλά δισεκατομμύρια χιλιόμετρα από τον Ήλιο, ο δέκατος πλανήτης θα βοηθήσει τους αστρονόμους να κατανοήσουν το πώς σχηματίστηκαν οι πλανήτες γύρω από τον Ήλιο, επειδή θα μπορούσαν έτσι να προσδιορίσουν το είδος του πλανήτη που μπορεί να δημιουργηθεί τόσο μακριά από το άστρο γύρω από το οποίο περιστρέφεται. Οι τέσσερεις πλανήτες που βρίσκονται πιο κοντά στον Ήλιο, ο Ερμής, η Αφροδίτη, η Γη κι ο Άρης είναι μικροί βραχώδεις κόσμοι, ενώ οι πιο απομακρυσμένοι πλανήτες, Δίας, Κρόνος, Ουρανός και Ποσειδώνας είναι αεριώδεις γίγαντες. Πώς θα είναι ο πλανήτης Χ; Ένας αεριώδης γίγαντας ή μήπως ένας τύπος πλανήτη, άγνωστος στους αστρονόμους;

Για να απαντήσουν σ' αυτά τα ερωτήματα, οι αστρονόμοι θα πρέπει να ερευνήσουν τη φύση του πλανήτη Χ. Για να υπολογίσουν το μέγεθός του, θα πρέπει να τον παρατηρήσουν με εξαιρετικά ισχυρά τηλεσκόπια. Για να προσδιορίσουν τη μάζα του θα πρέπει να ψάξουν για δορυφόρους γύρω του. Και για να υπολογίσουν τις τροχιακές του παραμέτρους, θα πρέπει να ερευνήσουν εξονυχιστικά παλιές φωτογραφικές πλάκες.

Ένα άλλο – μικρότερο – πρόβλημα, θα είναι το όνομα του δέκατου πλανήτη. Σήμερα είναι γνωστοί πάνω από πενήντα δορυφόροι, και πάνω από τέσσερεις χιλιάδες αστεροειδείς. Ο δέκατος πλανήτης πρέπει να βαφτιστεί με ένα όνομα που δεν θα έχει κανένα απ' αυτά τα σώματα.

Η ανακάλυψη του υποθετικού δέκατου πλανήτη, αν γίνει ποτέ, θα αποτελέσει ένα σημαντικό γεγονός στα χρονικά της Αστρονομίας. Ενδεχομένως, θα λύσει πολλά από τα προβλήματα που αφορούν τους εξωτερικούς πλανήτες, όπως π.χ. οι διαταραχές στις τροχιές του Ουρανού και του Ποσειδώνα. Αλλά για να γίνει κάτι τέτοιο, δεν φτάνει μονάχα η τύχη. Χρειάζεται και σκληρή, συστηματική δουλειά, από τους αστρονόμους...

Κι αυτό βέβαια δεν ισχύει μόνο στην περίπτωση του δέκατου πλανήτη, αλλά και σε κάθε άλυτο αίνιγμα της Αστρονομίας ή της Αστροφυσικής. □

Η ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ ΕΙΝΑΙ ΜΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΠΟΥ ΣΤΗΡΙΖΕΤΑΙ ΤΟΣΟ ΣΤΗ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ, ΟΣΟ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΟΥΡΑΝΙΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ. Ο κ.

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ι. ΜΠΑΝΟΣ

ΕΙΝΑΙ ΕΝΑΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΛΙΓΟΥΣ ΕΚΕΙΝΟΥΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΟΥΣ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΡΓΑΣΘΟΥΝ ΚΑΙ ΣΤΟΥΣ ΔΥΟ ΤΟΜΕΙΣ Μ' ΕΠΙΤΥΧΙΑ.

Του Γιώργου Δ. Γεωργιάδη

Ο Γεώργιος Ι. Μπάνος γεννήθηκε το 1932 στην Αθήνα. Το γυμνάσιο (11ον Περιστερίου) το τέλειωσε το 1950 με άριστα και πρώτο βραβείο. Το 1951, εισήλθε μαζί με άλλους 34 φοιτητές στο Φυσικό τμήμα του Πανεπιστημίου Αθηνών. Στο τελευταίο έτος (4ο), διδάχθηκε και Αστρονομία από τον κ. Σταύρο Μιχ. Πλακίδη (1893-). Το πτυχίο του το έλαβε το 1956.

Το 1956 άρχισε τη στρατιωτική θητεία του. Υπηρέτησε ως αξιωματικός στο Μέσο Πυροβολικό (155 mm). Απολύθηκε το 1958. Αμέσως μετά, βάσει του βαθμού του πτυχίου και μιας αιτήσεως (δεν υπήρχαν πολλοί υποψήφιοι), εγγράφηκε στο Μεταπτυχιακό τμήμα Ραδιοηλεκτρολογίας. Όμως, η προσπάθειά του αυτή, που διήρκεσε κάπου ένα χρόνο, δεν ολοκληρώθηκε γιατί στο μεταξύ τον κέρδισε η Αστρονομία.

Την περίοδο 1953-1966, ο κ. Κωνσταντίνος Μακρής (1913-) ήταν Υφηγητής στο Πανεπιστήμιο Αθηνών. Εκείνη την εποχή ήταν και βοηθός στο Αστεροσκοπείο Αθηνών και το 1959 είχε υποβάλλει μια πρόταση στο Βασιλικό Ίδρυμα Ερευνών για τη χρηματοδότηση ενός επιστημονικού συνεργάτη σε κάποιο πρόγραμμα «ηλιακής φυσικής». Ο κ. Μπάνος επιλέχθηκε από τον κ. Μακρή και επί δύο έτη (1959-1961) εργάσθηκαν σ' αυτό το πρόγραμμα έρευνας του Ήλιου. Ειδικότερα, μελέτησαν τη φωτοσφαιρική κοκκίαση. Χρησιμοποιούμενο όργανο ήταν το μεγάλο διοπτρικό τηλεσκόπιο των 40 cm του Θησείου. Μαζί κατασκεύασαν ένα ειδικό όργανο στο οποίο προσάρμοζαν διάφορους ηθμούς στενής ζώνης διέλευσης (μερικά A°) και μελέτησαν τις διαστάσεις των φωτοσφαιρικών κόκκων σε διάφορα μήκη κύματος. Αν η φωτογράφιση πλανητών απαιτεί γνώσεις, η φωτογράφιση του Ήλιου – εκτός των άλλων – προϋποθέτει και εξαιρετικές ατμοσφαιρικές συνθήκες. Τόσο επειδή ο αέρας που είναι μέσα στο θόλο και στο τηλεσκόπιο την ημέρα είναι ζεστός, όσο και διότι οι κόκκοι έχουν διαστάσεις μόλις 1"-2" (μέση πραγματική, 1000 χλμ.). Το τίμημα σε τέτοιες εργασίες είναι βαρύ. Από τα ~ 500 φιλμ των 30m που είχαν τραβήξει, μόνο σε 4-5 φωτογραφίες εφαίνετο η κοκκίαση. Βέβαια, το εν λόγω τηλεσκόπιο «Δωρίδου» είναι εγκατεστημένο σε ύψος μόλις 110m, και είναι κι αυτός ένας λόγος για τον οποίο πολύ γρήγορα οι αστρονόμοι είδαν ότι έπρεπε για τις ηλιακές



Στις 20-5-1966 έγινε «δακτυλιοειδής έκλειψη Ήλιου», με βέλτιστη περιοχή παρατήρησης την Τροία. Καλύφθηκαν τα ≤99,92% του ηλιακού δίσκου. Η διάρκεια ήταν ≥4,5 sec, και το ελάχιστο εύρος της λωρίδας σκότους ήταν 3,1 χλμ.

παρατηρήσεις να βγούνε έξω από τη γήινη ατμόσφαιρα. Έτσι, εκείνη την εποχή άρχισαν απόπειρες με αερόστατα. Πρώτος ο Γάλλος αστρονόμος Οντουέν Σαρλ Ντολφούς (Audouin Charles Dollfus) του Αστεροσκοπείου της Μεντόν (Meudon) είχε πάρει με το αερόστατό του τέτοιες καθαρές φωτογραφίες, κι εκείνη την εποχή είχε έλθει και στην Ελλάδα και τις παρουσίασε. Αυτό κέντρισε το ενδιαφέρον του κ. Μπάνου και τον ώθησε οριστικά προς την Ηλιακή έρευνα.

Το 1961 ο κ. Μπάνος, έπειτα από την πετυχημένη θητεία του σαν επιστημονικού συνεργάτη και την προκήρυξη μιας θέσης, διορίστηκε βοηθός στο Αστεροσκοπείο Αθηνών.

Τον ίδιο χρόνο πήρε μέσω του Υπουργείου Συντονισμού υποτροφία ΝΑΤΟ για να σπουδάσει Αστροφυσική στο Παρίσι. Όμως, τότε δεν του το επέτρεψαν, με το δικαιολογητικό ότι ήταν νεοδιορισμένος, οπότε ο Γεώργιος Μπάνος εξακολούθησε καρτερικά να ασχολείται με την προετοιμασία του. Όταν το 1963 συμπλήρωσε διετία στην Ελλάδα, το υπουργείο δεν είχε πια αντίρρηση να φύγει για σπουδές, υπό την προϋπόθεση μετά από αυτές να εργασθεί στην Ελλάδα. Έτσι, ξαναπήρε υποτροφία και το 1964 άρχισε να σπουδάζει Αστροφυσική στο Πανεπιστήμιο των Παρισίων. Ταυτόχρονα, εργαζόταν στο αστεροσκοπείο της Μεντόν, που έχει το μεγαλύτερο διοπτρικό της Ευρώπης.

Στη Γαλλία, ο κ. Μπάνος εργάσθηκε σε δύο θέματα. Το πρώτο αφορούσε την ολοκλήρωση ενός οργάνου που είχε σχεδιάσει ο ίδιος ο Ρεϊμόν Μισάρ (Raymond Michard) για την παρατήρηση του Ήλιου με τη βοήθεια μονοχρωματικού ηθμού σε τρία μήκη κύματος. Το όργανο λέγεται «ηλιογράφος μεταβλητού μήκους κύματος» και είχε σαν στόχο τη μελέτη των κινήσεων μέσα στη χρωμόσφαιρα και ιδιαίτερα των εκλάμψεων. Ο μονοχρωματικός ηθμός που έφερε ήταν για τη γραμμή Hα του υδρογόνου (λ=6563 A°) και είχε ζώνη μόνο 1/2 A°. Όταν λέμε ότι φωτογράφιζε τη χρωμόσφαιρα σε τρία μήκη κύματος, εννοούμε στο κέντρο του προφίλ της γραμμής Hα, και στις δύο πτέρυγές της. Η γραμμή Hα έχει εύρος ~ 1 A°. Παρενθετικά, λέμε ότι σήμερα έχουν κατασκευασθεί ηθμοί με ζώνη διέλευσης μόλις 1/10 A°.

Τις πρώτες παρατηρήσεις με το νεοκατασκευσθέν όργανο τις επεξεργάσθηκε ο κ. Μπάνος. Αυτό, μόλις εγκαταστάθηκε, άρχισε να λειτουργεί σε μια βάση καθημερινής παρατήρησης (ρουτίνα). Παρακολουθούσε μόνο του τον Ήλιο, συνεχώς, και έπαιρνε αυτομάτως φωτογραφίες με ρυθμό που μπορούσε κανείς να κανονίσει. Οι πρώτες παρατηρήσεις ήσαν πολύ πετυχημένες και από τα θετικά αυτά αποτελέσματα έγινε η δημοσίευση μιας εργασίας που έκανε ο κ. Μπάνος για τη μελέτη μιας μεγάλης χρωμοσφαιρικής έκρηξης σε συσχετισμό με το τοπικό μαγνητικό πεδίο.

Το δεύτερο θέμα με το οποίο ασχολήθηκε ο κ. Μπάνος ήταν θεωρητικό. Μελέτησε το πεδίο ταχυτήτων και ιδιαίτερα το φαινόμενο του «στροβιλισμού» στη φωτόσφαιρα. Η εργασία του αυτή αποτέλεσε και τη διδακτορική του διατριβή (1968).

Επέστρεψε στην Ελλάδα, και στο εδώ αστεροσκοπείο εξακολούθησε να εργάζεται σε θέματα ηλιακής φυσικής.

Το 1971, έγινε επιμελητής στο Αστρονομικό Ινστιτούτο του Εθνικού Αστεροσκοπείου. Κατά το διάστημα 1971-1973 πήγε αρκετές φορές (για 1-3 μήνες κάθε φορά) στο Πικ ντυ Μιντί (Pic du Midi) στα Πυρηναία και στη Μεντόν.

Το 1975 ο κ. Γιώργος Ι. Μπάνος εξελέγη παμψηφεί τακτικός καθηγητής της Αστρονομίας στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Το 1979, δηλαδή 20 χρόνια αφ' ότου ξεκίνησε ως «επιστημονικός συνεργάτης», ο κ. Μπάνος εξελέγη Πρύτανης του Πανεπιστημίου.

Το 1985, ο ΟΕΔΒ προκήρυξε διαγωνι-

σμό για ένα νέο βιβλίο «Στοιχεία Αστρονομίας και Διαστημικής». Υποβλήθηκαν εννέα βιβλία και το πρώτο βραβείο έλαβε το βιβλίο του Γεωργίου Ι. Μπάνου, το οποίο από το φθινόπωρο του 1986 διδάσκεται στη Β΄ Λυκείου.

Μερικά στοιχεία από το λοιπό συγγραφικό έργο του κ. Μπάνου:

Μετέφρασε το έργο του Hudge Odishaw, «Earth in Space», που διανεμήθηκε στους φοιτητές όλων των πανεπιστημίων της Ελλάδας.

Έχει συνεργασθεί σε διάφορες εγκυκλοπαίδειες.

Έχει γράψει 30 άρθρα σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά, σχετικά με το αντικείμενο ερεύνης του καθώς και τα: «Ηλιακά νετρίνα», «Διάδοση της ακτινοβολίας στις αστρικές ατμόσφαιρες», «Ηλιακά μαγνητικά πεδία», «Ημιαστέρες» κ.λπ.

Τα θέματα με τα οποία έχει ασχοληθεί ερευνητικά καλύπτουν διάφορες περιοχές της ηλιακής φυσικής, όπως είναι η λεπτή υφή της ηλιακής ατμόσφαιρας (δηλαδή φωτόσφαιρα και χρωμόσφαιρα), και πιο συγκεκριμένα η φωτοσφαιρική κοκκίαση, οι χρωμοσφαιρικοί πίδακες της ηλιακής ατμόσφαιρας τους οποίους έχει μελετήσει ιδιαιτέρως στη γραμμή K (λ=3934 A°) του ιονισμένου ασβεστίου (CaII) [ήταν η δουλειά που έκανε κατά το τρίμηνο του 1972 που πήγε στο Πικ ντυ Μιντί]. Έχει ασχοληθεί με τις χρωμοσφαιρικές αναρρίψεις, τις απότομες εξαφανίσεις των νημάτων, τη χρωμοσφαιρική κοκκίαση, και τις «βόμβες του Έλερμαν». Αυτές είναι ορισμένοι λαμπροί σχηματισμοί που παρατηρούνται μέσα στα κέντρα δράσης, στη χρωμόσφαιρα. Πρόκειται για φαινόμενο ανεξάρτητο των άλλων και φαίνεται στη γραμμή Hα.

Ακόμη, ο κ. Μπάνος έχει λάβει μέρος σε αποστολές για την παρατήρηση του ηλιακού στέμματος (Χβαρ (Hvar) Γιουγκοσλαβίας για την ολική έκλειψη της 15-2-1961 και Κάρυστο για τη δακτυλιοειδή της 20-5-1966 με τη γαλλική αποστολή).

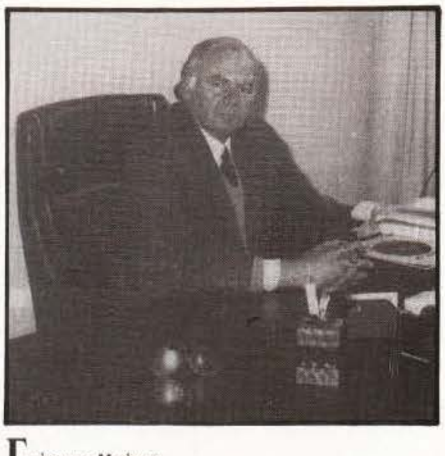
Πρόσφατα, ο κ. Μπάνος ασχολείται με έναν καινούργιο κλάδο της ηλιακής φυσικής, την «ηλιοσεισμολογία», δηλαδή με φαινόμενα ταλαντώσεων που παρατηρούνται στην ηλιακή ατμόσφαιρα, από τη μελέτη των οποίων μπορεί κανείς να έχει πληροφορίες για το εσωτερικό του Ήλιου, το οποίο δεν είναι προσιτό άμεσα στην παρατήρηση. Το γνωρίζαμε μέχρι τώρα έμμεσα, από θεωρητικούς υπολογισμούς.

Το 1975, παρατηρήθηκαν περιοδικές μεταβολές της λαμπρότητας του ηλιακού χείλους με βασική περίοδο 52 min, που τις απέδωσαν σε ακτινική ανάπλαση οφειλόμενη σε αντίστοιχες μεταβολές της πίεσης. Από παλαιότερα ήταν γνωστό (φασματοσκοπικά), ότι τα στρώματα πάνω από τη «ζώνη μεταφοράς» πάλλονται κατά ±25 Km ανά 5 min, και με ταχύτητα 0,5 Km/sec.

Σήμερα γνωρίζουμε ότι ολόκληρος ο Ήλιος πάλλεται με διάφορες συχνότητες. Καθώς οι συχνότητες αυτές εξαρτώνται πάρα πολύ από την κατανομή θερμοκρασίας και πυκνότητας στο εσωτερικό του Ήλιου, είναι κατ' αρχήν δυνατόν με έναν προσεκτικό προσδιορισμό των συχνοτήτων αυτών να εξαχθούν πολύτιμα συμπεράσματα για την εσωτερική δομή του Ήλιου.

Μάλιστα, υπάρχει κι ένα πρόγραμμα εγκατάστασης ενός παγκόσμιου δικτύου, ώστε να παρατηρείται ο Ήλιος ολόκληρο το 24ωρο, για να μπορούν να καταγράφονται συνεχώς αυτές οι αρμονικές ταλαντώσεις, ώστε να μπορέσουμε να λύσουμε έτσι και το πρόβλημα των νετρίνων που λείπουν. Ποιό είναι το πρόβλημα αυτό; Πρόκειται για το εξής:

Όπως είναι γνωστό, στο κέντρο του Ήλιου, η μεταστοιχείωση του H σε He γίνεται κυρίως (κατά 98%) με τον κύκλο «πρωτονίου-πρωτονίου» και λιγότερο με τον κύκλο «ανθρακαζώτου» (2%). Είτε με τον έναν, είτε με τον άλλον κύκλο, συντήκονται 4 πυρήνες υδρογόνου



Γεώργιος Μπάνος

(p) και μαζί με την ενέργεια απελευθερώνονται 2 νετρίνα (ν). Το έτος 1968 ο Ντέιβις (Davis) προσπάθησε να μετρήσει τη ροή νετρίνων που φθάνουν στη Γη από τον Ήλιο. Σύμφωνα με τα υπάρχοντα ηλιακά μοντέλα έπρεπε να είναι $5{,}6\times10^{-36}$νετρίνα/Cl/sec. Όμως, το ανώτερο όριο που μετρήθηκε ήταν μόνο $1{,}5\times10^{-36}$ν/Cl/sec. Παρά τις προσπάθειες που έγιναν για να δοθεί εξήγηση (με την ύπαρξη 3 ειδών νετρίνο κ.λπ.), το πρόβλημα παραμένει ανοικτό, ενώ οι συνέπειές του μπορεί να αποδειχθούν στο μέλλον πραγματικά τρομερές σε ό,τι αφορά τις αντιλήψεις μας για το εσωτερικό των αστέρων.

Η τελευταία ερευνητική εργασία του κ. Μπάνου (1989), που έγινε ενώ βρισκόταν στο «Kiepenheuer Institut für Sonnenphysik» (Δ. Γερμανία) αναφέρεται στη ζώνη μεταφοράς του Ήλιου και δίνει για πρώτη φορά ένα ημιεμπειρικό μοντέλο για τη μεταβολή της κατακόρυφης συνιστώσας της ταχύτητας των ρευμάτων μεταφοράς με το βάθος και συγκεκριμένα μεταξύ -900/cm και -200/cm.

Τέλος, ο κ. Μπάνος είναι μέλος της Διοικούσας Επιτροπής του Ευρωπαϊκού Ηλιακού Αστεροσκοπείου στο οποίο συμμετέχουν πολλές χώρες (και η Ελλάδα). Πρόκειται για το J.O.S.O. (Joint Organization for Solar Observations) [θυγατρικό αυτού είναι το LEST – βλέπε συνέντευξη κ. Μακρή, τεύχος 45]. Αυτός ο οργανισμός συνέρχεται μια φορά το χρόνο. Χωρίς να πάψει η Ελλάδα να συμμετέχει σ' αυτόν, για οικονομικούς και άλλους λόγους, δεν έστελνε εκπροσώπους. Το 1987, ωστόσο, ο κ. Μπάνος ξεπερνώντας τις πρακτικές δυσκολίες, μετά από χρόνια, εκπροσώπησε την Ελλάδα που συμμετέχει από τότε κάθε χρόνο ενεργά.

Βέβαια, κατά καιρούς έχει λάβει μέρος σε πολλά άλλα συνέδρια, άσχετα με το J.O.S.O., σε διάφορες χώρες στο εξωτερικό και στην Ελλάδα.

Το 1916 ο Μαρίνος Κοργιαλένιος κληροδότησε ποσό των 8.000 λιρών για «να χρησιμοποιηθεί προς αγορά και εγκατάσταση μεγάλου ισημερινού τηλεσκοπίου, το οποίο θα φέρει το όνομά μου».

Τον Αύγουστο του 1972 παραγγέλθηκε στο βρετανικό οίκο Crubb Parsons κατοπτρικό των 120 cm, μαζί με το θόλο του. Ο Γεώργιος Μπάνος και ο Δημήτριος Κωτσάκης συμμετείχαν στις προκαταρκτικές εργασίες εγκατάστασης του οργάνου. Μάλιστα, ο κ. Μπάνος πήγε (1973-74) στο εξωτερικό επανειλημμένως γι' αυτόν το σκοπό. Στο Ισραήλ, διότι είχαν εγκαταστήσει προσφάτως κατοπτρικό του 1m. Ακόμα στην εταιρία Zeiss στη Δυτ. Γερμανία, διότι εκείνοι ετοίμαζαν κάτοπτρο των 350cm για την Ισπανία, όργανο που εγκαταστάθηκε τελικά το 1981 στο Calar Alto.

Τελικά προκρίθηκε ο οίκος Γκραμπ Πάρσονς και διότι είχε καλή παράδοση στην κατασκευή οργάνων, και διότι η τιμή που ζητούσε ήταν σχετικά χαμηλή.

Είναι ίσως παράξενο, που ένας νέος άνθρωπος σαν τον κ. Μπάνο, σκέφτεται σύντομα να αποσυρθεί από το Πανεπιστήμιο.

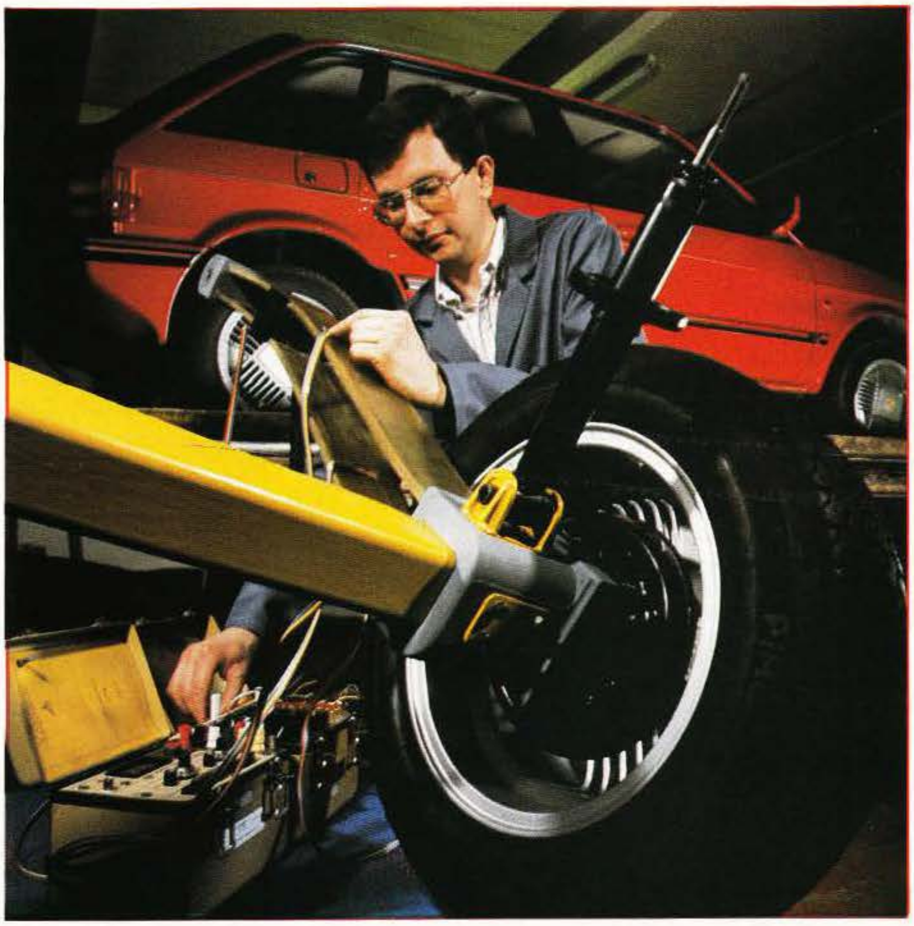
Δεν πρόκειται όμως να εγκαταλείψει την ▶ 91



Στη φωτό, βλέπουμε τη γαλλική αποστολή στην Κάρυστο. Διακρίνονται: Μπάνος, Mouradian Z., Michard R., Προκάκης Θεόδ., Μακρής Κ., ο Γάλλος οδηγός και Dechy Ph.

ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ

Ραγδαίες εξελίξεις στη σχεδίαση και κατασκευή με ηλεκτρονικούς υπολογιστές (CAD/CAM) αλλά και στην ανάπτυξη νέων υλικών δημιούργησε πρωτόγνωρες ευκαιρίες σε πολλούς κλάδους της μηχανολογίας. Ένα νέο σύστημα ανάρτησης για αυτοκίνητα από ενισχυμένο πλαστικό δοκιμάζεται ήδη στη Μ. Βρετανία, αποτέλεσμα έρευνας πολλών εταιριών με το συντονισμό του Εθνικού Εργαστηρίου Μηχανολογίας (NEL) της χώρας αυτής. Το πρόγραμμα ανάγεται πίσω στο 1980 όταν είχε ξεκινήσει σαν προσπάθεια υποκατάστασης παραδοσιακών υλικών και αργότερα επικεντρώθηκε στο να αποδείξει ότι η χρήση ενισχυμένου πλαστικού είναι δυνατή σε δομικά στοιχεία πάνω στα οποία εξασκούνται δυνάμεις όπως ο τροχός ενός αυτοκινήτου, οι βραχίονες της ανάρτησης και τα ελικοειδή ελατήρια. Το πρόγραμμα προχώρησε ακόμη περισσότερο με τη σχεδίαση ενός εντελώς νέου συστήματος ανάρτησης που ήδη δοκιμάζεται σε ένα διασκευασμένο Ώστιν Ρόβερ MG Μαέστρο τόσο στατικά στο εργαστήριο όσο και στην ειδική πίστα δοκιμών του Βρετανικού Οργανισμού Έρευνας Αυτοκινητοβιομηχανίας όπου γίνεται και η τελική αξιολόγηση της αντοχής σε καταπονήσεις. Η νέα ανάρτηση χρησιμοποιεί δομικά στοιχεία κατασκευασμένα από πλεγμένα συνθετικά νήματα συνδεδεμένα με εποξικά υλικά που έχουν τόσο μικρό βάρος όσο και μεγάλη αντοχή και ευκαμψία.



Αναρτήσεις από συνθετικά υλικά βρίσκονται ήδη σε δοκιμή στη Μ. Βρετανία.

ΤΟ ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ ΕΙΝΑΙ ΕΦΙΚΤΟ!

Η Γενική Θεωρία της Σχετικότητας, δεν επιτρέπει την προοπτική ταξιδιού στο χρόνο – ένα θέμα που έχει λατρευτεί ιδιαίτερα από τους συγγραφείς επιστημονικής φαντασίας. Αλλά τώρα, οι ερευνητές ανακάλυψαν έναν τρόπο να παρακάμψουν αυτήν τη δυσκολία, έστω και θεωρητικά – στα πλαίσια ενός φανταστικού σεναρίου. Οι Φελίσιτι Μέλορ και Ιάν Μος, του Πανεπιστημίου του Νιουκάστλ, ετοιμάζουν μια σχετική εργασία, υποστηρίζοντας ότι το πρόβλημα μπορεί να παρακαμφθεί με τις περίφημες «σκουληκότρυπες», δηλαδή τις γέφυρες που συνδέουν δυο απομακρυσμένες μεταξύ τους περιοχές του χωροχρόνου. Η εργασία θα δημοσιευτεί στο Physical Review letters, μέσα στο 1990.

Οι σκουληκότρυπες είναι παραδεκτές λύσεις των εξισώσεων της Θεωρίας της Σχετικότητας. «Κόβοντας δρόμο» μέσα από μια ασύλληπτη «υπερπεριοχή», γεφυρώνουν δυο σημεία του Σύμπαντος, τα οποία απέχουν κάποια απόσταση μεταξύ τους. Μπορούμε να τις παρομοιάσουμε με σκουληκότρυπες σ' ένα μήλο. Ένα σκουλήκι που θέλει να φτάσει στο σημείο Β ενός μήλου, ξεκινώντας από το σημείο Α, έχει δυο εναλλακτικές λύσεις: είτε σέρνεται στην επιφάνεια, είτε ανοίγει μια τρύπα μέσα από τη μάζα του μήλου. Με έναν παρόμοιο τρόπο, ενώ η συμβατική κίνηση στο χωροχρονικό συνεχές, – η οποία περιορίζεται από το όριο της ταχύτητας του φωτός – είναι ουσιαστικά η κίνηση στην επιφάνεια του μήλου, η διάβαση μέσα από μια σκουληκότρυπα που έχει ανοιχτεί στην ίδια τη δομή του χωροχρόνου, είναι ο σύντομος δρόμος!

Οι υπολογισμοί του Ρότζερ Πένροουζ και του διάσημου Στήβεν Χόκινγκ – που έφερε τις μαύρες τρύπες στο φως της δημοσιότητας – απέδειξαν ότι το ταξίδι μέσα από μια σκουληκότρυπα δεν είναι δυνατό – τουλάχιστον για τη συνηθισμένη ύλη. Κι αυτό γιατί η σκουληκότρυπα σχηματίζεται από μια υπερβολική συγκέντρωση ύλης – π.χ. ένα πολύ ογκώδες άστρο που καταρρέει από την ίδια του τη βαρύτητα και συμπυκνώνεται αφάνταστα σε μια μαύρη τρύπα, σε μια «ιδιαιτερότητα», η «μοναδικότητα» (singularity).

Η μάζα έχει άπειρη πυκνότητα και το τρομακτικό βαρυτικό πεδίο κάμπτει υπερβολικά το χωροχρόνο και επιτρέπει τη δημιουργία μιας σκουληκότρυπας.

Αυτή η ιδιαιτερότητα περικλείεται από ένα αόρατο φράγμα που ονομάζεται «ορίζοντας Κωσί», και το οποίο δεν επιτρέπει τη διάβαση μέσα από τη σκουληκότρυπα. Ένα από τα πάμπολλα προβλήματα που θα αντιμετώπιζε ο φανταστικός διαστημικός ταξιδιώτης που θα ήθελε να διασχίσει τον ορίζοντα Κωσί, θα ήταν το γεγονός ότι θα βομβαρδιζόταν με άπειρη ενέργεια.

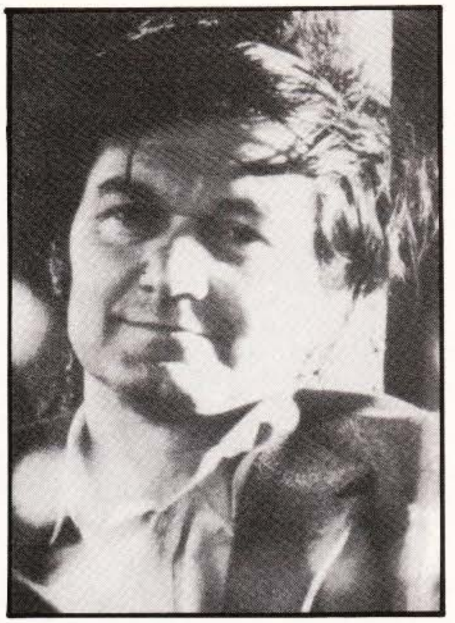
Πρόσφατα όμως, ο Κιπ Θορν του Ινστιτούτου Τεχνολογίας της Καλιφόρνιας, ασχολήθηκε με το πρόβλημα του ταξιδιού στο χρόνο. Το ενδιαφέρον του στράφηκε προς αυτό το θέμα όταν ο γνωστός επιστήμονας και οραματιστής Καρλ Σαγκάν, του χάρισε ένα αντίτυπο της «Επαφής», του μυθιστορήματος επιστημονικής φαντασίας που είχε γράψει. Να κι ακόμα μια φορά που αποδεικνύεται ότι η επιστημονική φαντασία αποτελεί το δεύτερο πόλο της ανάδρασης της προόδου!

Ο Θορν με τους συνεργάτες του Μάικλ Μόρις και Ούλβι Γιουρτσέβερ, εξέτασαν τις ιδιότητες που είχαν σκουληκότρυπες από «εξωτική ύλη». Αυτή η ύλη, παραβιάζει τη βασική εξίσωση που συσχετίζει πίεση και πυκνότητα και δημιουργεί αρνητική πίεση. Τα συμπεράσματα της ομάδας του Θορν ήταν ότι το ταξίδι μέσα από μια τέτοια σκουληκότρυπα ήταν εφικτό!

Επιπλέον πρότειναν και μια χρονομηχανή η οποία χρησιμοποιούσε το λεγόμενο «παράδοξο των διδύμων» του Αϊνστάιν. Το παράδοξο αυτό είναι βασική ιδιότητα της Θεωρίας της Σχετικότητας. Αν ο δίδυμος άλφα ξεκινήσει για ένα διαστημικό ταξίδι μ' ένα διαστημόπλοιο που κινείται με σημαντικό κλάσμα της ταχύτητας του

φωτός, η συστολή του χρόνου – άμεση συνέπεια της σχετικότητας – θα είχε σαν αποτέλεσμα ότι όταν ο δίδυμος άλφα επέστρεφε στη Γη, θα ήταν νεότερος από το δίδυμο βήτα (ο χρόνος στο διαστημόπλοιο «έτρεχε» με πιο αργό ρυθμό).
Ο Θορν και η παρέα του θεώρησαν το δίδυμο άλφα να ξεκινά για ένα κυκλικό διαστημικό ταξίδι, μεταφέροντας μαζί του το ένα άκρο της σκουληκότρυπας. Ο δίδυμος βήτα παραμένει στο αντίθετο άκρο της. Όταν ο άλφα ολοκληρώσει το κυκλικό ταξίδι και «ενώσει» τα δυο άκρα της σκουληκότρυπας, θα έχει ηλικία διαφορετική από τον βήτα. Αλλά θα μπορούν να χρησιμοποιούν την κλειστή σκουληκότρυπα για να κινούνται μπρος ή πίσω στο χρόνο, χωρίς να κινούνται στο χώρο.
Οι Μέλορ και Μος, δεν χρησιμοποίησαν στο μοντέλο τους σκουληκότρυπες από εξωτική ύλη για να αποδείξουν ότι το χρονοτάξιδο είναι εφικτό. Χρησιμοποίησαν μαύρες τρύπες, οι οποίες είναι ηλεκτρικά φορτισμένες όπως κι οι σκουληκότρυπες και μελέτησαν τις ιδιότητες των οριζόντων Κωσί, υποθέτοντας ότι το Σύμπαν είναι κλειστό – ότι δηλαδή αρχίζει να συστέλλεται αφού φτάσει σε κάποιο μέγιστο σημείο διαστολής. Άλλοι θεωρητικοί μελέτησαν το ίδιο πρόβλημα για την περίπτωση που το Σύμπαν είναι ανοικτό (κι ο χωροχρόνος επίπεδος). Οι Μέλορ και Μος έδειξαν ότι στο κλειστό Σύμπαν, ο ορίζοντας Κωσί δεν είναι αδιαπέραστος. Οι ίδιοι πιστεύουν ότι το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση μιας περιστρεφόμενης μαύρης τρύπας.
Ο Θορν και άλλοι φυσικοί εξετάζουν τις προβλέψεις της σχετικότητας με βάση τις σκουληκότρυπες. Και αναρωτιούνται αν κάτω απ' αυτές τις συνθήκες είναι δυνατή η πρόβλεψη του μέλλοντος χωρίς την εμφάνιση παράδοξων που παραβιάζουν την αρχή της αιτιοκρατίας (ντετερμινισμού). Οι σκουληκότρυπες των Μέλορ και Μος, παραβιάζουν τη «συμπαντική λογοκρισία!» Αυτή η λογοκρισία, είναι το γεγονός ότι η φύση της κατάρρευσης των φυσικών νόμων, σε μια ιδιαιτερότητα, θα παραμείνει πάντα πέρα από το πεδίο αντίληψής μας, εξαιτίας αυτού που αποκαλείται «ορίζοντας συμβάντων», ενός ορίου πέρα από το οποίο ο παρατηρητής δεν μπορεί να λάβει πληροφορίες.
Οι σκουληκότρυπες των Μέλορ και Μος, είναι προϊόντα της Γενικής Σχετικότητας, δηλαδή δεν επηρεάζονται από κβαντικά φαινόμενα. Αυτήν τη στιγμή, οι σωματιδιακοί φυσικοί καταπιάνονται με τις κβαντικές σκουληκότρυπες, κάτι ανάλογο με τις συμπαντικές, μόνο που αυτήν τη φορά δεν είναι παρά υπερμικροσκοπικές διακυμάνσεις του χωροχρόνου, σε υποατομικό επίπεδο, έχοντας διαστάσεις της τάξης του μήκους του Πλανκ (το οποίο είναι μικρότερο ακόμα κι από το μικρότερο υποατομικό σωματίδιο). Οι κβαντικές σκουληκότρυπες δίνουν στον υποατομικό χώρο μια μορφή «ταραγμένης θάλασσας» και οι φυσικοί μιλούν για «κβαντικό αφρό».
Οι κβαντικές σκουληκότρυπες μπορεί να ερμηνεύσουν πολλά φαινόμενα. Λόγου χάρη, γιατί δεν είναι δυνατό να ανακαλυφθούν διάφορα στοιχειώδη σωματίδια που προβλέπονται θεωρητικά. Θα μπορούσε να ερμηνευτεί ακόμα και το γιατί οι επιστήμονες δεν έχουν καταφέρει μέχρι τώρα να ανακαλύψουν το μποζόνιο του Χιγγς. (Βλ. και το σχετικό μας άρθρο για τις Τέσσερις Δυνάμεις στο ίδιο τεύχος).





Ο Στήβεν Χόκινγκ (αριστερά) κι ο Ρότζερ Πένροουζ, πίστευαν ότι ο ορίζοντας Κωσί είναι αδιαπέραστος και συνεπώς το χρονοτάξιδο ακατόρθωτο. Αλλά τώρα φαίνεται ότι μάλλον έκαναν λάθος...

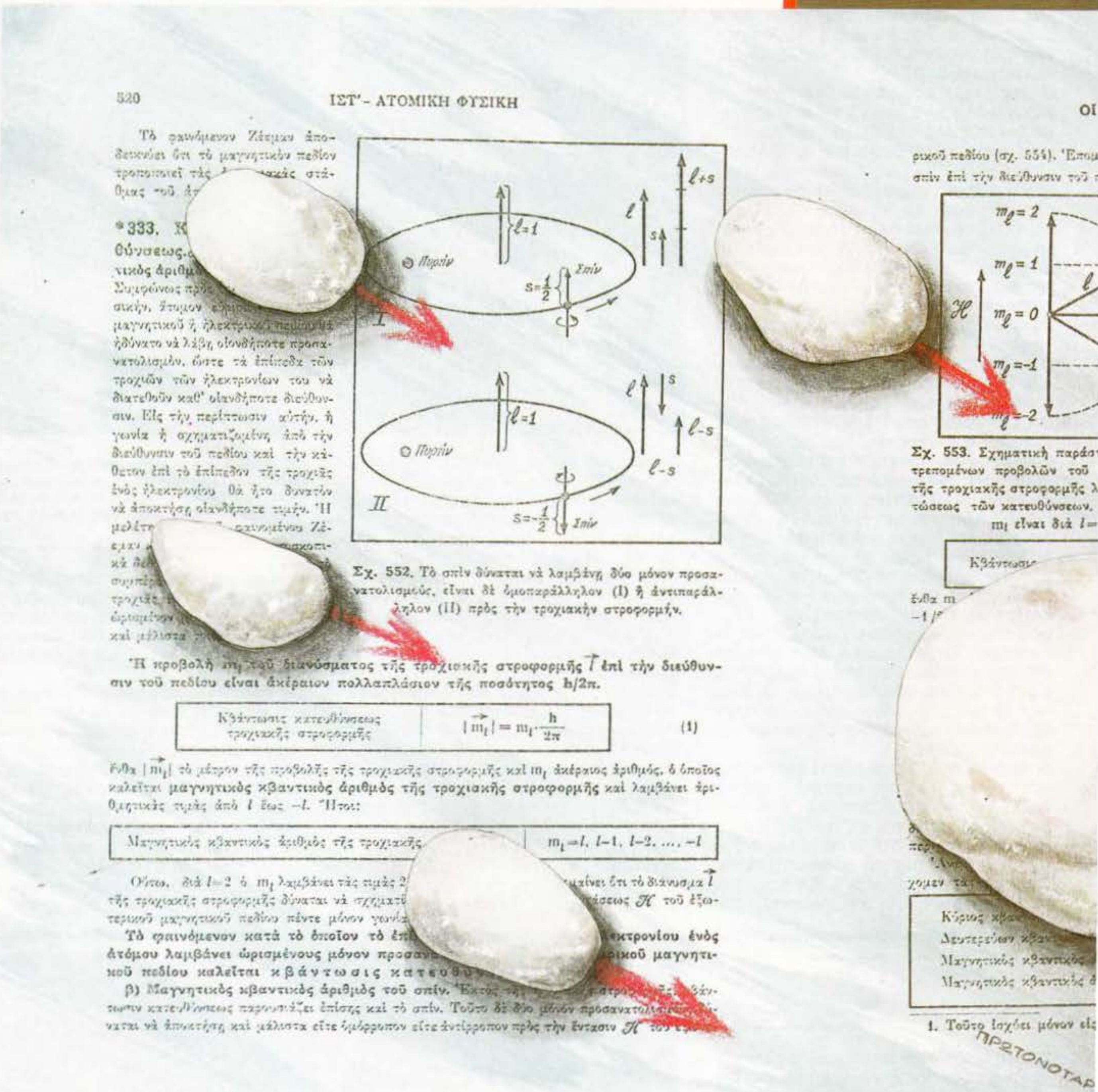
ΥΨΗΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΠΟ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ

Στα πλαίσια μιας εκστρατείας ενημέρωσης της κοινής γνώμης, ομάδα δημοσιογράφων επισκέφθηκε στις 14 Δεκεμβρίου 1989 τις εγκαταστάσεις της εταιρίας κατασκευής τηλεπικοινωνιακού υλικού και ηλεκτρονικών ΙΝΤΡΑΚΟΜ στην Παιανία, όπου είχαν την ευκαιρία να ξεναγηθούν στους χώρους παραγωγής και έρευνας και ανάπτυξης.
Συνολικά, το 1989 η εταιρία δαπάνησε 1,6 δισ. δρχ. σε νέες επενδύσεις που αφορούν κυρίως τις εγκαταστάσεις αυτοματοποίησης της παραγωγής που είχαμε την ευκαιρία να τις δούμε σε λειτουργία. Παράλληλα, δαπανήθηκαν 650 εκατ. δρχ. για την προώθηση των ερευνητικών δραστηριοτήτων στον τομέα της υψηλής τε-



Στα νέα μηχανήματα παραγωγής περιλαμβάνεται και αυτό το σύστημα αυτόματης τοποθέτησης δομικών στοιχείων SMD, που αποτελεί την τελευταία λέξη στις τεχνολογίες παραγωγής.

91 ▸

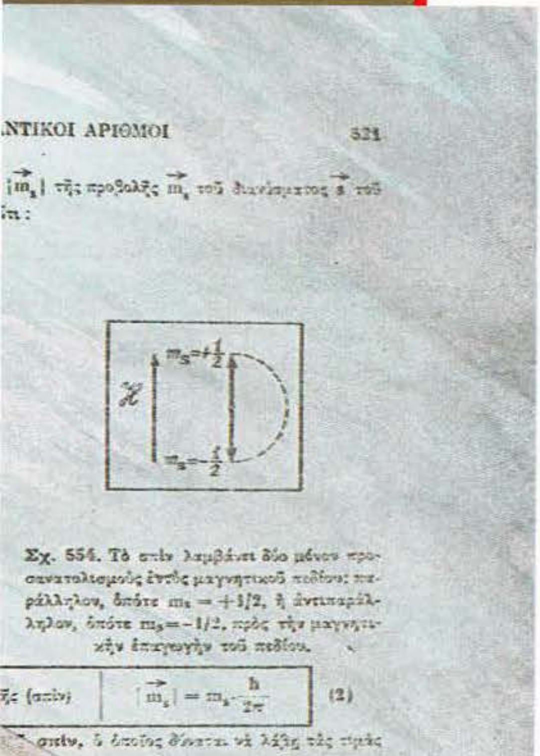


«Έτσι είμαστε υποχρεωμένοι να δούμε την ύλη ως σύνθεση των περιοχών του χώρου όπου το πεδίο εμφανίζει μιαν ιδιαίτερη ένταση. Σ' αυτό το νέο είδος φυσικής δεν υπάρχει θέση και για το πεδίο και για την ύλη. Η μόνη πραγματικότητα είναι το πεδίο».

Άλμπερτ Αϊνστάιν

«Αυτό είναι και εκείνο, εκείνο είναι και αυτό. Όταν πάψει η αντίθεση ανάμεσά τους, προβάλλει η ουσία του Ταό, που αποτελεί το κέντρο που γύρω του περιστρέφεται ο κύκλος των αιώνιων μεταλλαγών».

Τσουάνγκ Τσε



ΚΟΣΜΙΚΕΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

ΟΙ 4 ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ

Κίνηση και ύπαρξη είναι δύο έννοιες ταυτόσημες. Μέσα σ' αυτό το αβυσσαλέο σύμπαν, όλα τα αντικείμενα και τα φαινόμενα μοιάζουν να στροβιλίζονται αιώνια. Ποιά είναι όμως η πηγή της κάθε αλλαγής; Φαίνεται πως αναδύονται τέσσερις συγκεκριμένοι παράγοντες κίνησης, παράγοντες που είναι γνωστοί ως οι τέσσερις κοσμικές αλληλεπιδράσεις.

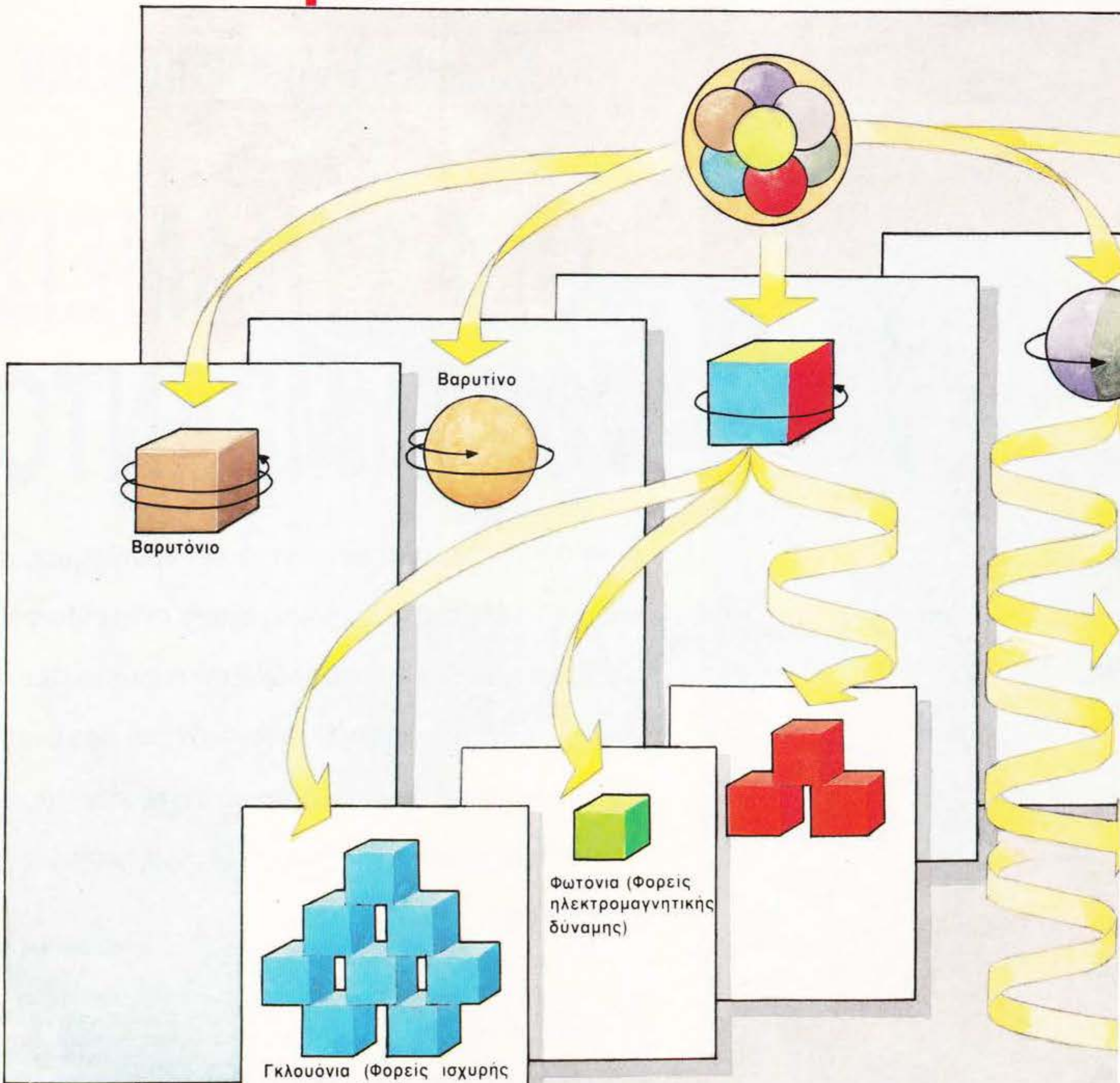
του Θανάση Βέμπου

Από τη στιγμή που ο άνθρωπος συνειδητοποίησε την ύπαρξή του μέσα στο φυσικό κόσμο, αντιλήφθηκε σύντομα ότι περιτριγυριζόταν από αντικείμενα και φαινόμενα, των οποίων η προέλευση όσο και η φύση ήταν εντελώς άγνωστη. Σύντομα επίσης αναγνώρισε την ύπαρξη της αλλαγής που χαρακτηρίζει τη φύση. Τα ζώα περπατούν ή τρέχουν, τα πουλιά πετούν στον αέρα, τα ψάρια κολυμπούν στο νερό, τα σύννεφα μετακινούνται από τον αέρα, η μέρα δίνει τη θέση της στη νύχτα και οι εποχές αλληλοδιαδέχονται η μια την άλλη...

Παράξενες δυνάμεις φαίνονταν να κρύβονται στα παρασκήνια της Φύσης. Μερικά πράγματα, όπως τα ζώα, φαίνονταν να διαθέτουν μια δική τους πηγή δύναμης με την οποία μπορούσαν να κινηθούν, ενώ άλλα πράγματα, π.χ. φυτά, πέτρες, εργαλεία, χρειάζονταν μια εξωτερική ώθηση για να κινηθούν. Αρχικά δεν υπήρχε ξεκάθαρη διάκριση μεταξύ ενός αντικειμένου που κινιόταν στο χώρο και μιας αλλαγής γενικότερης φύσης. Οι ακριβείς έννοιες της ταχύτητας και της επιτάχυνσης ή της επιβράδυνσης ήταν άγνωστες ή πολύ αμυδρές. Οι μακρινοί μας πρόγονοι αντιλαμβάνονταν πως παράξενες δυνάμεις όργωναν το Σύμπαν, διαμορφώνοντάς το και προκαλώντας τους κύκλους των αλλαγών. Οι δυνάμεις αυτές ήταν μαγικές στη φύση τους. Οι πρόγονοί μας αντιλαμβάνοντο το Σύμπαν ως ένα μεγάλο ενιαίο χώρο, τοποθετώντας τον παράγοντα οποιασδήποτε αλλαγής ή κίνησης στο φάσμα των ανεξιχνίαστων μαγικών δυνάμεων.

Κατά παράδοξο τρόπο, αυτή η αντίληψη έχει αρχίσει να επιστρέφει στις μέρες μας. Το Σύμπαν έχει αρχίσει να γίνεται αντιληπτό ως ένα αλληλένδετο σύνολο «μαγικών» αλληλεπιδράσεων και ανταποκρίσεων. Το σπάσιμο της φυσικής πραγματικότητας σε κομματάκια, που άρχισε ο Αριστοτέλης και ολοκλήρωσαν οι Ντεκάρτ και Νεύτωνας, οδήγησε σε μια ανεπαρκή όσο και εσφαλμένη θεώρηση των πραγμάτων. Μια θεώρηση που μπορεί να ήταν η βάση για τη δημιουργία αυτού του πολιτισμού, αλλά είναι η ίδια η αιτία που σήμερα η ανθρώπινη φυλή δεν γνωρίζει αν θα επιζήσει τα επόμενα εκατό χρόνια.

Οι δύο σημαντικότεροι κίνδυνοι που α-

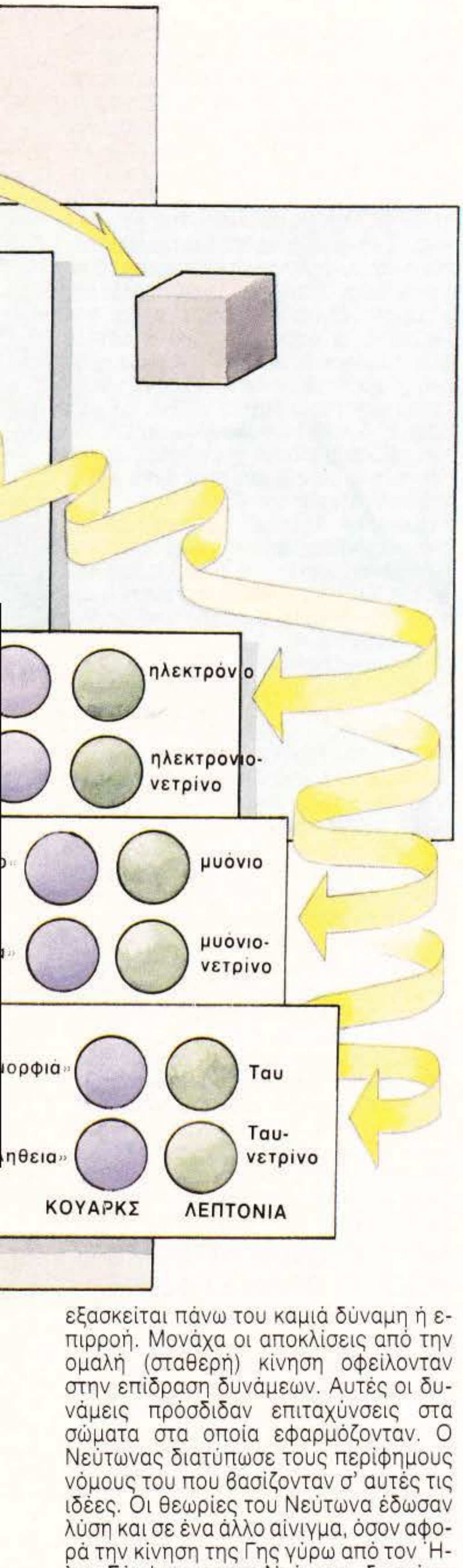


Μια θεωρία η οποία ενοποιεί ικανοποιητικά το σύνολο των δυνάμεων και των σωματιδίων του Σύμπαντος είναι η Υπερβαρύτητα. Μονάχα ένα είδος σωματιδίου-φορέα δυνάμεων, ή κουάρκ ή λεπτονίου. Η προσοχή τώρα στρέφεται όχι τόσο στα ίδια τα σωματίδια, όσο στις διαδικασίες οι οποίες ενεργοποιούν τα υπερσωματίδια στους διάφορους ρόλους τους.

πειλούν την ύπαρξη του πολιτισμού σήμερα είναι η απειλή του πυρηνικού αφανισμού, που αν και έχει εξασθενήσει συνεχίζει να κρέμεται απειλητική πάνω απ' τα κεφάλια μας, οι απρόβλεπτες συνέπειες που θα έχει η σταδιακά αυξανόμενη απορρύθμιση των οικολογικών συστημάτων της Γης. Αυτοί οι δυο κίνδυνοι οφείλονται αποκλειστικά και μόνο στον τρόπο σκέψης και δράσης που υιοθέτησε ο σύγχρονος πολιτισμός...

Επιστρέφοντας όμως στο θέμα μας ανατρέχουμε στην αρχαιότητα, όπου ανακαλύπτουμε πως οι αρχαίοι Έλληνες ήταν οι πρώτοι που, εκτός από τη Δημοκρατία, εφεύραν κι ένα σύστημα περισσότερο επισταμένης μελέτης της αλλαγής και της κίνησης στη φύση. Ο Αριστοτέλης πίστευε πως το κλειδί για την κατανόηση της κίνησης ήταν η αντίσταση, παρατηρώντας ότι ένα σώμα γίνεται ταχύτερο σε ένα αραιότερο μέσον (αέρας) παρά μέσα σ' ένα πυκνότερο (νερό). Ο Αριστοτέλης χλεύαζε την ιδέα ότι τα σώματα κινούνται ελεύθερα μέσα στο κενό, επειδή – σύμφωνα μ' αυτόν – το κενό, όντας άδειο από οποιαδήποτε ουσία, δεν παρουσιάζει καμιά αντίσταση κι έτσι τα σώματα κινούνται με άπειρη ταχύτητα, πράγμα αδύνατο...

Η σύγχρονη ιδέα της μηχανικής δύναμης δεν αναπτύχθηκε παρά μετά τον 17ο αιώνα, αφότου ο Ισαάκ Νεύτωνας (Νιούτον) αντιλήφθηκε πως δεν ήταν απόλυτα απαραίτητο για ένα σώμα να κινείται μόνο κάτω από την επίδραση μιας δύναμης. Ένα αντικείμενο μπορεί να κινείται ομαλά και ευθύγραμμα χωρίς να



εξασκείται πάνω του καμιά δύναμη ή επιρροή. Μονάχα οι αποκλίσεις από την ομαλή (σταθερή) κίνηση οφείλονταν στην επίδραση δυνάμεων. Αυτές οι δυνάμεις πρόσδιδαν επιταχύνσεις στα σώματα στα οποία εφαρμόζονταν. Ο Νεύτωνας διατύπωσε τους περίφημους νόμους του που βασίζονταν σ' αυτές τις ιδέες. Οι θεωρίες του Νεύτωνα έδωσαν λύση και σε ένα άλλο αίνιγμα, όσον αφορά την κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο. Σύμφωνα με το Νεύτωνα, δεν είναι ανάγκη να υπάρχει κάποιος ορατός φορέας δύναμης μεταξύ των δύο σωμάτων, μια που η δύναμη της βαρύτητας παίζει τον καθοριστικό ρόλο σ' αυτή την «κοσμική σύνδεση».
Η μηχανική του Νεύτωνα καθιερώθηκε ως η πλέον επιτυχημένη περιγραφή της δύναμης σε σχέση με την κίνηση και λειτούργησε άψογα για δύο αιώνες, μέχρι που ο Αϊνστάιν διατύπωσε τη θεωρία της Γενικής Σχετικότητας στις αρχές του αιώνα μας.
Αυτό που έγινε αντιληπτό ήταν ότι μερικές δυνάμεις φαίνεται να δρούσαν άμεσα πάνω σ' ένα σώμα, όπως π.χ. ένα σχοινί πάνω σ' ένα κάρο, και μερικές άλλες επιδρούσαν από απόσταση, όπως η βαρύτητα ή ο μαγνητισμός. Αλλά και πάλι υπήρχαν αμέτρητες ποικιλίες δυνάμεων: η έλξη ενός κάρου από υποζύγια, η μυική δύναμη ενός ανθρώπου, η πνοή του ανέμου, η δύναμη των αερίων μιας έκρηξης κ.λπ. Παρ' όλα αυτά, η προσεκτική μελέτη έδειξε τελικά ότι το σύνολο της δραστηριότητας της φύσης μπορεί να αναχθεί σε τέσσερις βασικές δυνάμεις. Υπάρχουν δηλαδή τέσσερις διαφορετικοί τρόποι που τα σωματίδια τα οποία συγκροτούν το Σύμπαν μπορούν να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους. Ο καθένας από τους τέσσερις τρόπους είναι μια ιδιαίτερη παραλλαγή αλληλεπίδρασης. Και λέμε αλληλεπίδραση, γιατί το κάθε σωματίδιο εξασκεί μια από τις τέσσερις αυτές δυνάμεις σ' ένα άλλο, και ταυτόχρονα το άλλο εξασκεί κι αυτό μια δύναμη στο πρώτο. Μέχρι σήμερα, οι επιστήμονες δεν κατόρθωσαν να εντοπίσουν μια πέμπτη δύναμη ή έστω να βρουν κάποιο λόγο που θα έκανε χρήσιμη μια τέτοια δύναμη.
Αυτές οι τέσσερις κοσμικές αλληλεπιδράσεις ή δυνάμεις, δεν έχουν όλες την ίδια ισχύ. Αντίθετα, υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσά τους σ' αυτό το θέμα. Στον πίνακα Ι παρουσιάζεται η σχετική ισχύς των τεσσάρων δυνάμεων.
Επίσης, κάθε συμπαντικό σωματίδιο μπορεί να αποτελεί την πηγή μιας ή περισσοτέρων δυνάμεων. Κάθε σωματίδιο χρησιμεύει σαν το κέντρο ενός όγκου του χώρου όπου υπάρχει η δύναμη αυτή και που η ένταση της μειώνεται όσο αυξάνεται η απόσταση από την πηγή. Ως δυναμικό πεδίο ορίζεται ο όγκος του χώρου στον οποίο η συγκεκριμένη δύναμη μπορεί να γινει αντιληπτή. Το κάθε σωματίδιο που μπορεί να χρησιμεύσει ως πηγή ενός συγκεκριμένου πεδίου θ' αντιδράσει στο ανάλογο πεδίο που έχει δημιουργηθεί από ένα άλλο σωματίδιο. Η αντίδραση αυτή εκδηλώνεται γενικά ως κίνηση: τα σωματίδια είτε κινούνται το ένα προς το άλλο (έλξη) ή απομακρύνονται το ένα από το άλλο (άπωση).
Όπως φαίνεται και από τον πίνακα Ι, οι τέσσερις δυνάμεις είναι η ισχυρή πυρηνική, η ηλεκτρομαγνητική, η ασθενής πυρηνική κι η βαρυτική.

1. ΒΑΡΥΤΗΤΑ: ΤΟ ΜΗΛΟ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ

Από ιστορική άποψη, η βαρύτητα ήταν η πρώτη από τις τέσσερις δυνάμεις που ανακαλύφθηκε. Παρά το γεγονός ότι ο άνθρωπος πάντα αντιλαμβανόταν τη βαρυτική δύναμη, μεσολάβησε ένα τεράστιο χρονικό διάστημα μέχρι να αναγνωριστεί ο θεμελιώδης ρόλος της βαρύτητας μέσα στη φύση. Ο Αριστοτέλης, πίστευε ότι τα σώματα πέφτουν προς τη Γη γιατί υπάρχει μια γενική αρχή σύμφωνα με την οποία όλα τα αντικείμενα έχουν τη «φυσική τους θέση» μέσα στο Σύμπαν και τείνουν προς αυτή. Άλλα σώματα, περισσότερο συμπαγή, πέφτουν προς τη Γη, ενώ άλλα, περισσότερο αεριώδη οδεύουν προς τον ουρανό. Τα «αιθέρια» στοιχεία των ουρανών, περιστρέφονταν γύρω από τη Γη – η οποία θεωρείτο από τον Αριστοτέλη ως το κέντρο του Σύμπαντος – σε απόλυτα κυκλικές τροχιές. Οι τροχιές ήταν απόλυτα κυκλικές για τον απλούστατο λόγο ότι έτσι όφειλαν να κινούνται τα ουράνια σώματα, επειδή αυτή ήταν η γεωμετρικά τέλεια κίνηση.
Αρκετούς αιώνες αργότερα, ο Κέπλερ ανακάλυψε ότι οι άτακτοι και απείθαρχοι πλανήτες έγραφαν στα παλιά τους παπούτσια τις ιδέες του Αριστοτέλη περί «τέλειας κίνησης», αφού οι τροχιές τους ήταν ελλείψεις με διάφορους βαθμούς εκκεντρικότητας. Μπορεί την εποχή του Κέπλερ ο Αριστοτέλης να ήταν νεκρός, αλλά οι ιδέες του κυριαρχούσαν ακόμα στα πεδία της τότε επιστήμης. Με την εγκαθίδρυση περισσότερο σύγχρονων αστρονομικών ιδεών, αναγνωρίστηκε το γεγονός ότι η βαρυτική δύναμη δεν περιορίζεται μόνο στον πλανήτη μας, αλλά αποτελεί την κοσμική «κόλλα» και στα άλλα ουράνια σώματα, τον Ήλιο, τη Σελήνη και τους πλανήτες.
Η παράδοση λέει ότι ο Νεύτωνας καθόταν κάτω από μια μηλιά, όταν ένα ώριμο μήλο έπεσε κάνοντάς τον να σκεφτεί ορισμένα πράγματα.
Η ιστορία με το μήλο του Νεύτωνα μπορεί να είναι αληθινή μπορεί και όχι. Σημασία όμως έχει το γεγονός ότι ορισμένες φορές μπορεί να μας βασανίζει ένα πρόβλημα επί πολύ καιρό, και η λύση να δίνεται τυχαία, από κάποιο φαινομενικά άσχετο γεγονός.
Αν έχουμε δύο αντικείμενα, μέσα στο Σύμπαν, η βαρυτική δύναμη (αλληλεπίδραση) που αναπτύσσεται ανάμεσά τους εκφράζεται σε μια θεμελιώδη εξίσωση του Νεύτωνα:

$$F = K \cdot \frac{M1 \times M2}{R^2}$$

Στην εξίσωση αυτή το F, δηλαδή η βαρυτική δύναμη, είναι ανάλογη με τις μάζες (M1, M2) των δύο σωμάτων, αλλά αντιστρόφως ανάλογη με το τετράγωνο της απόστασης μεταξύ των δύο σωμάτων. Όσο δηλαδή μεγαλώνει η απόσταση, η F πέφτει ραγδαία. Η βαρύτητα είναι αυτή που προκαλεί τις παλίρροιες στους ωκεανούς (στην περίπτωση αυτή είναι η βαρύτηητα της Σελήνης), και κρατά τα άστρα και τους πλανήτες στις συγκεκριμένες τροχιές τους. Οι γαλαξίες δεν διαλύονται, ούτε τα άστρα αποσυντίθενται στο διαστημικό κενό. Η βαρύτητα είναι πραγματικά μια αποτελεσματικότατη «κοσμική κόλλα».
Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της βαρύτητας είναι η παγκοσμιότητά της. Επιδρά πάνω σε οποιοδήποτε σωματίδιο έχει μάζα. Ή, με άλλα λόγια, κάθε σωματίδιο είναι πηγή βαρύτητας. Η βαρυτική δύναμη είναι πάντα ελκτική, και κάνει τα



Ο Ισαάκ Νεύτωνας του 17ου αιώνα διατύπωσε τους περίφημους νόμους του πάνω στις σχέσεις δύναμης-κίνησης. Οι θεωρίες του για τη βαρύτητα επικρατούσαν στο πεδίο της φυσικής επί 2 αιώνες και παραπάνω, μέχρις ότου ο Αϊνστάιν της ανέτρεψε με τη θεωρία της Σχετικότητας. Σήμερα οι νόμοι του Νεύτωνα έχουν περιορισμένη ισχύ στην αεροπλοΐα και στην αεροναυτική, και σε καμιά περίπτωση δεν ερμηνεύουν τα μυστήρια του μακρόκοσμου των γαλαξιών.

σώματα να πλησιάζουν. Η «απωθητική βαρύτητα» ή η αντιβαρύτητα όπως πολλές φορές ονομάζεται — και η οποία αποτελεί ένα αγαπημένο θέμα της επιστημονικής φαντασίας — δεν έχει (τουλάχιστον μέχρι σήμερα) γίνει αντιληπτή. Ο λόγος γι' αυτό είναι απλός. Η βαρυτική απώθηση, θα απαιτούσε αρνητική ενέργεια. Κι επειδή — τουλάχιστον στο γνωστό σύμπαν — δεν υπάρχει πουθενά τέτοιο πράγμα, η αντιβαρύτητα παραμένει ένα άπιαστο όνειρο, μαζί με τον «αιθέρα» και το «φλόγιστον».

Το πιο εκπληκτικό στοιχείο για τη βαρυτική δύναμη, είναι η εξαιρετικά μικρή σχετική ισχύς της (σε σχέση με τις άλλες τρεις δυνάμεις), κάτι που φαίνεται στον πίνακα Ι. Η βαρυτική δύναμη που ασκείται ανάμεσα στα συστατικά του ατόμου του υδρογόνου — που είναι το απλούστερο άτομο στο Σύμπαν, αποτελούμενο από ένα πρωτόνιο, κι ένα ηλεκτρόνιο — είναι το ένα δωδεκάκις — εκατομμυριοστό (!) της αντίστοιχης ηλεκτρομαγνητικής δύναμης. Ο ασύλληπτα μικρός αυτός αριθμός παριστάνεται μαθηματικά με το 10^{-39}, δηλαδή ένα κλάσμα του οποίου ο αριθμητής είναι η μονάδα και ο παρανομαστής η μονάδα πάλι, αλλά ακολουθούμενη από 39 μηδενικά! Για να αντιληφθούμε το πόσο απίστευτα μικρό είναι αυτό το νούμερο, θα αναφέρουμε ένα παράδειγμα. Υποθέστε ότι η ένταση της βαρυτικής δύναμης συμβολίζεται με μια απόσταση ίση με τη διάμετρο ενός ατόμου. Η ένταση της ηλεκτρομαγνητικής δύναμης, θα έπρεπε να συμβολιστεί τότε με μια απόσταση χίλιες φορές μεγαλύτερη από τη διάμετρο ολόκληρου του γνωστού σύμπαντος! Αν ένα άτομο υδρογόνου κρατιόταν σταθερό χάρη στη βαρύτητα, τότε η μικρότερη τροχιά ενός ηλεκτρονίου θα ήταν μεγαλύτερη κι απ' την ακτίνα του παρατηρήσιμου Σύμπαντος!

Η βαρύτητα λοιπόν, ειναι η ασθενέστερη δύναμη. Ακόμα και η ασθενής πυρηνική δύναμη, είναι δέκα χιλιάδες τρισεκατομμύρια τρισεκατομμυρίων φορές ισχυρότερη από τη βαρύτητα. Έτσι δεν είναι απορίας άξιο που οι φυσικοί αγνοούν εντελώς τη βαρύτητα όταν μελετούν τη συμπεριφορά των υποατομικών σωματιδίων, και λαμβάνουν υπ' όψη μόνο τις πυρηνικές δυνάμεις και τον ηλεκτρομαγνητισμό. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση της χημείας. Σε όλα τα φαινόμενα χημικών αλλαγών μέσα στο σώμα ή στο μη ζωντανό περιβάλλον, μόνο η ηλεκτρομαγνητική δύναμη λαμβάνεται υπ' όψη — με κάποιο ενδιαφέρον για την πυρηνική, στην περίπτωση της ραδιενέργειας. Η βαρύτητα είναι πολύ αδύναμη για να προκαλέσει υπολογίσιμες επιδράσεις στις συνηθισμένες χημικές διαδικασίες. Αλλά ακόμα και σε μακροσκοπικό επίπεδο οι επιδράσεις ξεφεύγουν απ' την προσοχή μας.

Στα 1774, ο Σκώτος Νέβιλ Μάσκελαϊν, παρατήρησε την αδιόρατη στρέβλωση μιας σωλήνωσης, που οφειλόταν στη βαρυτική έλξη ενός κοντινού βουνού. Στα 1797 ο Χένρυ Κάβεντις εκτέλεσε το περίφημο πείραμά του στο οποίο παρατήρησε τις βαρυτικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ ξύλινων και μολύβδινων σφαιρών. Μέχρις ότου ανακαλύφθηκαν ορισμένες ανωμαλίες (απρόβλεπτες από τους νόμους του Νεύτωνα) στην τροχιά του Ερμή, ο νόμος της παγκόσμιας έλξης, αποτελούσε την πεμπτουσία της Μηχανικής. Ένα υπόλοιπο 43 δευτερολέπτων τόξου ήταν αρκετό για να ανατρέψει το μέχρι τότε σταθερό οικοδόμημα της κλασικής φυσικής. Σύμφωνα με τον Νεύτωνα, η βαρυτική δύναμη μεταξύ δύο σωμάτων διαδίδεται ακαριαία μέσα στο χώρο. Αν δηλαδή ο Ήλιος εξαφανιζόταν με κάποιο μαγικό τρόπο, η Γη θα άρχιζε να κινείται ευθύγραμμα, προτού καν παρατηρήσουμε την εξαφάνιση του Ήλιου (το φως χρειάζεται οχτώ λεπτά για να φτάσει από τον Ήλιο ως τη Γη). Η θεωρία της Σχετικότητας, απαγορεύει σε οποιαδήποτε φυσική επίδραση να ταξιδέψει με ταχύτητα μεγαλύτερη του φωτός, κι έτσι το Νευτώνειο σύμπαν αρχίζει να κλονίζεται μετά την τρικλοποδιά του Αϊνστάιν.

Το σύμπαν του Νεύτωνα κατέρρευσε τελικά στα 1915, όταν ο Αϊνστάιν γενίκευσε τη θεωρία του, η οποία όχι μόνο αντικατέστησε την εξίσωση της παγκόσμιας έλξης, αλλά μετέβαλε και ολόκληρο το εννοιολογικό υπόβαθρο που αφορούσε την κατανόηση της βαρυτικής δύναμης... Αυτή η τελευταία πλέον, δεν θεωρείται πως είναι καν δύναμη αλλά μόνο μια εκδήλωση της στρέβλωσης του χωροχρόνου. Τα σώματα δεν «σπρώχνονται» στις τροχιές τους από τη βαρύτητα, αλλά απλώς ακολουθούν το συντομότερο δρόμο μέσα από ένα στρεβλωμένο χωροχρόνο. Σύμφωνα με τον Αϊνστάιν η βαρύτητα είναι γεωμετρία. Η Νευτώνεια θεωρία παραμένει βέβαια σε εφαρμογή στην αεροπλοΐα και στην αστροναυτική, και ταλαιπωρεί ακόμα τους μαθητές. Αλλά αποδείχνεται απόλυτα ανεπαρκής στη μελέτη του μακρόκοσμου — και όχι μόνο. Εξαιρετικά ευαίσθητα ρολόγια είναι δυνατόν να ανιχνεύσουν χρονικές διαστρεβλώσεις, ακόμα και στην επιφάνεια της Γης.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ: ΑΠΟ ΤΟ ΘΑΛΗ ΣΤΗ ΔΕΗ

Παρά το γεγονός ότι η βαρύτητα ήταν η πρώτη δύναμη που κατανοήθηκε και ερμηνεύτηκε επιστημονικά, ο ηλεκτρομαγνητισμός ήταν γνωστός από πολύ παλιά. Από τότε δηλαδή που ο άνθρωπος παρατηρούσε τους κεραυνούς ή το Βόρειο Σέλας. Ο φιλόσοφος Θαλής ο Μιλήσιος θεωρείται ο πρώτος άνθρωπος που πραγματοποίησε τον πρώτο επιστημονικό εντοπισμό του ηλεκτρισμού. Ανακάλυψε πως αν έτριβε ένα κομμάτι κεχριμπάρι πάνω σ' ένα μάλλινο ύφασμα, μπορούσε να σηκώσει μικρά αντικείμενα. Από την ονομασία του κεχριμπαριού (ήλεκτρον) προήλθε η ονομασία ηλεκτρισμός.

Οι αρχαίοι φιλόσοφοι όμως δεν φάνηκε να ενδιαφέρονται ιδιαίτερα για τη μυστηριώδη αυτή δύναμη, μάλλον επειδή

για την παραγωγή της χρειαζόταν εξοπλισμός. Έτσι μεσολάβησε ένα χρονικό διάστημα πολλών αιώνων, μέχρι τον Γουΐλιαμ Γκίλμπερτ, φυσικό επιστήμονα στην αυλή της βασίλισσας Ελισάβετ Ι, ο οποίος ανακάλυψε ότι πολλές άλλες ουσίες είχαν την ηλεκτρική ιδιότητα του κεχριμπαριού. Περαιτέρω έρευνες στην Αγγλία και στην υπόλοιπη Ευρώπη, απόδειξαν ότι υπάρχουν και ουσίες οι οποίες αρνούνταν πεισματικά να αποκτήσουν ηλεκτρικές ιδιότητες. Αυτοί ήταν οι μονωτές. Ο Γάλλος Σαρλ Ντυφέ, ανακάλυψε πως ο ηλεκτρισμός έχει δύο «ποιότητες», οι οποίες τώρα ονομάζονται θετικό και αρνητικό φορτίο.
Στην κατανόηση του ηλεκτρισμού, συνέβαλλαν σημαντικά τα πειράματα των Μάικλ Φάραντέϋ και Βενιαμίν Φραγκλίνου. Έγινε γνωστό πως τα ετερώνυμα φορτία έλκονται ενώ τα ομώνυμα απωθούνται, με μια δύναμη η οποία δίνεται σε μια ελαφριά παραλλαγή του νόμου του Νεύτωνα:

$$F = K \cdot \frac{Q1 \times Q2}{R^2}$$

Στην παραπάνω εξίσωση η F είναι η δύναμη έλξης ή άπωσης, τα Q1, Q2 τα ηλεκτρικά φορτία, και R η απόσταση. Η ηλεκτρική δύναμη όμως είναι πολύ πιο ισχυρή από τη βαρυτική.
Οι εργασίες του Φάραντεϋ έδειξαν πως ο ηλεκτρισμός ήταν παρών μέσα στο άτομο, αλλά μόλις στα 1890 ο Τζ. Τόμσον ανακάλυψε τις καθοδικές ακτίνες και αποκαλύφθηκε η ύπαρξη του ηλεκτρονίου. Σήμερα είναι γνωστό πως το ηλεκτρικό φορτίο είναι χαρακτηριστική ιδιότητα ορισμένων σωματιδίων, και η τιμή του είναι πάντα πολλαπλάσιο μιας θεμελιώδους σταθεράς. Το γιατί συμβαίνει αυτό αποτελεί αίνιγμα. Ορισμένα σωματίδια πάλι, όπως το νετρόνιο και το φωτόνιο, δεν είναι ηλεκτρικά φορτισμένα, και σ' αυτό το σημείο έγκειται η διαφορά του ηλεκτρομαγνητιμού από τη βαρύτητα (βλ. και πίνακα II).
Ο φυσικός μαγνητισμός, όπως και ο φυσικός ηλεκτρισμός, ανακαλύφθηκε από τους αρχαίους Έλληνες. Γύρω στα 600 π.Χ. έγινε γνωστή η παράξενη ελκτική ιδιότητα του μαγνητίτη. Πέντε αιώνες αργότερα, οι Κινέζοι ανακάλυψαν πως η μαγνητική βελόνα είχε τη μαγική ιδιότητα να στρέφεται πάντα προς το βορρά. Η ιδιότητα αυτή εφαρμόστηκε για μυστικιστικούς σκοπούς, και δεν χρησιμοποιήθηκε στη ναυσιπλοΐα, παρά μονάχα μετά από μερικούς αιώνες. Γύρω στα τέλη του 16ου αιώνα, οι άνθρωποι άρχισαν να αντιλαμβάνονται την αληθινή φύση του μαγνητισμού. Ο Ουΐλιαμ Γκίλμπερτ, που τον συναντήσαμε και προηγουμένως, επέδειξε το γεγονός ότι η ίδια η Γη συμπεριφερόταν σαν ένας μαγνήτης, έχοντας ιδιότητες που έμοιαζαν μ' αυτές του μαγνητίτη. Ανακαλύφθηκε ακόμα ότι ο μαγνητισμός υπήρχε σε δύο «ποιότητες», δηλαδή σε θετικά και αρνητικά φορτία, τα οποία συμπεριφέρονταν ανάλογα με αυτά του ηλεκτρισμού. Αλλά υπήρχε μια διαφορά: τα μαγνητικά φορτία πάντα εμφανίζονταν σε ζεύγη, ετερώνυμα ζεύγη. Όσες φορές και να κόψουμε έναν μαγνήτη, θα προκύπτει πάντα ένα μαγνητικό ετερώνυμο ζεύγος, ή ένα μαγνητικό δίπολο. Θεωρείται πως απομονωμένα μαγνητικά φορτία, ή μαγνητικά μονόπολα, δεν είναι δυνατόν να υπάρχουν στο Σύμπαν. Παρ' όλα αυτά, όπως δείξαμε και σε προηγούμενο άρθρο μας (βλ «Π»: «Αναζητώντας τη χαμένη μάζα», έκτακτο τεύχος, Φθινόπωρο 1985), οι επιστήμονες πιστεύουν ότι κάτω από ορισμένες συνθήκες, μπορεί να κυκλοφορούν τέτοια μονόπολα,

... ΚΑΙ ΜΙΑ ΠΕΜΠΤΗ ΔΥΝΑΜΗ;

Το καθεστώς των τεσσέρων δυνάμεων, δηλαδή της βαρύτητας, του ηλεκτρομαγνητισμού, της ασθενούς και της ισχυρής πυρηνικής δύναμης, φαινόταν να ισχύει μέχρι τον Ιανουάριο του 1986. Τότε μια ομάδα Αμερικανών φυσικών ανακοίνωσε ότι υπάρχει ακόμα μια θεμελιώδης δύναμη — μια πέμπτη αλληλεπίδραση. Τα επιχειρήματα των φυσικών κρίθηκαν βάσιμα κι άρχισε μια σειρά πειραμάτων τα οποία είχαν ως προορισμό την επαλήθευση της υπόθεσης. Αν τελικά επαληθευτεί ότι η πέμπτη δύναμη υπάρχει, τότε οι συνέπειες στο οικοδόμημα της φυσικής, θα είναι σημαντικές. Σύμφωνα με τον Εφραίμ Φίσμπαχ και τους συνεργάτες του, η πέμπτη δύναμη είναι απωστική, 2-3 φορές μικρότερη σε ένταση από τη βαρύτητα κι έχει εμβέλεια περίπου 200 μέτρα. Εξαρτάται από τα βαρυονικό αριθμό που στον ατομικό πυρήνα είναι ίσος με το συνολικό αριθμό των νουκλεονίων. Αν υπάρχει αυτή η δύναμη, η Γη θα ασκεί διαφορετική επίδραση σε δυο μάζες από διαφορετικά υλικά — πράγμα που θέτει υπό αμφισβήτηση την αρχή της ισοδυναμίας της βαρυτικής και αδρανειακής μάζας...
Ο Φίσμπαχ κι οι συνεργάτες του επανεξέτασαν το παλιότερο πείραμα του Ούγγρου βαρώνου Έοτβος. Το πείραμα — το οποίο είχε εκπληκτική για την εποχή του ακρίβεια — είχε σκοπό να δείξει ότι διαφορετικά υλικά όταν κρέμονται από τους βραχίονες ενός ζυγού στρέψης, δέχονται ίση βαρυτική και αδρανειακή επιτάχυνση. Τα αποτελέσματα μπορούν να επεκταθούν και στην πτώση των σωμάτων. Εξήντα χρόνια αργότερα, στη δεκαετία του 1980, ο Φίσμπαχ κι η παρέα του, χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα των ίδιων πειραμάτων, συμπεραίνουν ότι υπάρχει στενή συσχέτιση των αποκλίσεων που παρατηρήθηκαν με το βαρυονικό αριθμό των υλικών. Άλλα πειράματα που υποστήριζαν την ύπαρξη μιας πέμπτης δύναμης, είναι οι ανωμαλίες που παρατηρήθηκαν κατά τη μετατροπή καονίων σε πιόνια, καθώς και τα πειράματα του Αυστραλού γεωφυσικού Φ. Στέησυ, που έδειξαν ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας, όταν μετράται σε βάθος 2000 μέτρων κάτω από την επιφάνεια της γης, μειώνεται με πολύ αργότερο ρυθμό απ' όσο προβλέπει ο νόμος του Νεύτωνα...
Όπως ήταν επόμενο, κάθε νέα ιδέα συναντά μεγάλη αντίδραση, ιδιαίτερα όταν έρχεται να ανατρέψει όλα όσα ήδη γνωρίζαμε — ή θέλαμε να πιστεύουμε ότι γνωρίζουμε. Ο Ρίτσαρντ Φέυνμαν είπε: «Αν υπήρχε τέτοια δύναμη, θα την είχαμε ήδη ανακαλύψει». Ο Χανς Χένρικ, του Ινστιτούτου Νιλς Μπορ στην Κοπενχάγη, διόρθωσε... το πρόσημο της δύναμης: η πέμπτη δύναμη από απωστική, μετατρέπεται σε ελκτική.
Διάφοροι επιστήμονες, όπως οι Σ. Τσου και Ρ. Ντικ, έδειξαν ότι ένας μηχανισμός μεταφοράς θερμότητας θα μπορούσε να εξηγήσει τη συσχέτιση με το βαρυονικό αριθμό, σε μερικά απ' τ' αποτελέσματα του πειράματος του Έοτβος. Ο Αλβάρο ντε Ρουχούλα του CERN μίλησε για συστηματικά σφάλματα στη διεξαγωγή των κρίσιμων πειραμάτων.
Αν υπάρχει όμως τελικά αυτή η πέμπτη δύναμη, ίσως ν' αποδειχτεί ζωτικής σημασίας για το θέμα της ενοποίησης των δυνάμεων της φύσης. Όπως είναι γνωστό, υπάρχουν ήδη θεωρίες που ενοποιούν τον ηλεκτρομαγνητισμό και τις πυρηνικές δυνάμεις σε μια ενιαία εικόνα. Μένει όμως έξω η βαρύτητα. Ίσως η πέμπτη δύναμη να βοηθήσει την κατάσταση...
Πειράματα που έγιναν το καλοκαίρι του 1986, φάνηκαν να επιβεβαιώνουν την ύπαρξη της δύναμης-φάντασμα. Ο Έρικ Άντελμπεργκερ του πανεπιστημίου της Ουάσινγκτον, έδειξε ότι τα αποτελέσματα όλων των πειραμάτων οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η ένταση της πέμπτης δύναμης είναι συνάρτηση όχι μόνο του βαρυονικού αριθμού αλλά και του λεπτονιακού αριθμού — δηλαδή του αριθμού των ηλεκτρονίων ενός ατόμου. Έδειξε δηλαδή με άλλα λόγια, ότι η ένταση της δύναμης εξαρτάται από μια ποσότητα που στη φυσική ονομάζεται ισοσπίν. Αυτό ειδικά αποδείχτηκε το Σεπτέμβριο του 1987 απ' τον Π. Μπούντον.
Τα πράγματα όμως άρχισαν να μπερδεύονται, όταν το Δεκέμβριο του 1987, ο Ντόναλντ Έχαρτ πρότεινε την ύπαρξη μιας έκτης(!) δύναμης, προκειμένου να εξηγήσει μερικά περίεργα αποτελέσματα από πειράματα που έγιναν σε μεγάλα ύψη. Η πέμπτη δύναμη, που είναι απωστική, είναι αυτή που επικρατεί μέχρι ένα ύψος 30 περίπου μέτρων, ενώ από κει και πάνω υπεισέρχεται η έκτη ελκτική δύναμη.
Σύμφωνα με τις τελευταίες εκτιμήσεις, η πέμπτη δύναμη ίσως τελικά να είναι ακόμα ασθενέστερη: δέκα έως εκατό φορές πιο αδύναμη απ' όσο πιστεύαμε...
Μεταγενέστερα πειράματα, ίσως ν' αποδείξουν ή να απορρίψουν την ύπαρξη της πέμπτης δύναμης. Προς το παρόν δεν έχουμε παρά να περιμένουμε. Η έρευνα μάς επιφυλάσσει ακόμα μεγαλύτερες εκπλήξεις...

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

Σχετική ισχύς των τεσσάρων δυνάμεων

Δύναμη	Σχετική Ισχύς
Ισχυρή Πυρηνική	10^3
Ηλεκτρομαγνητική	1
Ασθενής Πυρηνική	10^{-11}
Βαρυτική	10^{-39}

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ

Τα στοιχειώδη σωματίδια και οι τέσσερεις δυνάμεις.

Δύναμη	Πρωτόνιο	Νετρόνιο	Ηλεκτρόνιο
Ισχυρή Πυρηνική	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Ηλεκτρομαγνητική	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Ασθενής Πυρηνική	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Βαρυτική	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ

αδέσποτα μέσα στο Σύμπαν.

Ισχύει πάλι ο γενικός νόμος των αντίστροφων τετραγώνων, ο οποίος ισχύει και στην περίπτωση του ηλεκτρισμού και της βαρύτητας. Πολλά ουράνια σώματα διαθέτουν μαγνητικά πεδία. Ο ίδιος ο γαλαξίας διαθέτει ένα τεράστιο μαγνητικό πεδίο.

Από τον 19ο αιώνα έγινε αντιληπτό ότι υπήρχε μια ουσιαστική σχέση μεταξύ ηλεκτρισμού και μαγνητισμού. Στη Δανία, ο Χανς Κρίστιαν Έρστεντ ανακάλυψε πως ένα ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει έναν αγωγό, δημιουργεί ένα μαγνητικό πεδίο γύρω του, ενώ ο Φαραντέυ έδειξε πως ένα μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο μπορεί να δημιουργήσει ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτές οι ανακαλύψεις έθεσαν τις βάσεις για τις ηλεκτρογεννήτριες. Το αποφασιστικό βήμα έγινε στη δεκαετία του 1850, όταν ο Μάξγουελ ενοποίησε τον ηλεκτρισμό και το μαγνητισμό, σε μια ενιαία θεωρία τον ηλεκτρομαγνητισμό, ο οποίος αποτέλεσε την πρώτη ενοποιητική θεωρία. Με ορισμένες μετατροπές — όταν διατυπώθηκαν οι αρχές της κβαντομηχανικής — η ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Μάξγουελ παρέμεινε ανέπαφη μέχρι τα 1967, οπότε πραγματοποιήθηκε το επόμενο βήμα.

ΑΣΘΕΝΗΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ: Η ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

Γύρω στα 1054 μ.Χ., η ανθρωπότητα παρατήρησε για πρώτη φορά τα αποτελέσματα της ασθενούς πυρηνικής δύναμης. Βέβαια τότε δεν ήταν σε θέση να τα ερμηνεύσει. Σήμερα όμως γνωρίζουμε ότι εκείνη τη χρονιά, ένα καινούργιο λαμπρό άστρο, έκανε την εμφάνισή του στον ουρανό, σε μια περιοχή όπου δεν υπήρχε κανένα άλλο άστρο. Το νέο αυτό ουράνιο σώμα, ήταν ορατό για αρκετές εβδομάδες, ξεπερνώντας σε λαμπρότητα ακόμα και τους πλανήτες, προτού γίνει πάλι αμυδρό και χαθεί. Σήμερα το άστρο αυτό αναγνωρίζεται σαν σουπερνόβα, δηλαδή μια κολοσσιαία έκρηξη ενός γέρικου άστρου, μια έκρηξη που απελευθερώνει μια θάλασσα από νετρίνα, τα οποία με τη σειρά τους εκσφενδονίζουν τα εσωτερικά ατμοσφαιρικά στρώματα του άστρου (διάπυρα αέρια) στο διάστημα.

Έτσι δημιουργείται ένα τεράστιο νέφος αερίων. Σήμερα τα υπολείμματα της σούπερνόβα του 1054 είναι μόλις ορατά, σαν ένα αμυδρό συννεφάκι στον αστερισμό του Ταύρου.

Η ασθενής πυρηνική δύναμη είναι η πλέον ασθενής αλληλεπίδραση μετά τη βαρύτητα, και η ύπαρξή της, έγινε σταδιακά γνωστή στην επιστημονική κοινότητα. Η ιστορία της αρχίζει στα 1896, όταν ο Ανρί Μπεκερέλ, ανακάλυψε τυχαία τη ραδιενέργεια ερευνώντας το μυστηριώδες μαύρισμα μιας φωτογραφικής πλάκας. Η πλάκα είχε αφεθεί σ' ένα συρτάρι πλάι σε άλατα ουρανίου. Ο Έρνεστ Ράδερφορντ πραγματοποίησε περισσότερο επισταμένες όσο κι συστηματικές μελέτες και τελικά ανακάλυψε ότι από τα ραδιενεργά άτομα, εκπέμπονταν δύο τύποι σωματιδίων: τα σωματίδια άλφα, που ήταν βαριά θετικά φορτισμένα σωμάτια, και τελικά αποδείχτηκε πως ήταν πυρήνες ηλίου, και τα σωματίδια βήτα που ήταν ηλεκτρόνια (αρνητικά φορτισμένα) τα οποία κινούνταν με μεγάλη ταχύτητα.

Οι λεπτομέρειες της ακτινοβολίας σωματίων βήτα κατανοήθηκαν με κάποια πληρότητα στη δεκαετία του 1930. Εκ πρώτης όψεως φάνηκε πως παραβιαζόταν ο βασικότερος φυσικός νόμος: αυτός της διατήρησης της ενέργειας. Φαινόταν πως έλειπε κάποιο ποσό ενέργειας που όφειλε να υπάρχει. Αυτός που έσωσε την κατάσταση, ανακαλύπτοντας πού πήγε το έλειμμα του συμπαντικού ισολογισμού, ήταν ο φυσικός Βόλφγκανγκ Πάουλι. Ο Πάουλι πρότεινε ότι ένα ουδέτερο αδιόρατο σωματίδιο εκπεμπόταν από το ηλεκτρόνιο. Το ονόμασε νετρίνο, αλλά αποδείχτηκε ότι επρόκειτο για εξαιρετικά απείθαρχο και δραστήριο σωματίδιο. Οι φυσικοί κατάφεραν να το εντοπίσουν μόλις στη δεκαετία του 1950.

Παρ' όλα αυτά εξακολουθούσε να παραμένει ένα μυστήριο: τα ηλεκτρόνια και τα νετρίνα εκπέμπονταν από ασταθείς πυρήνες, αλλά οι φυσικοί είχαν στα χέρια τους ατράνταχτα αποδεικτικά στοιχεία ότι τέτοια σωματίδια δεν υπήρχαν μέσα στους πυρήνες. Τι συνέβαινε λοιπόν; Ποιό ήταν το κοσμικό ταχυδακτυλουργικό κόλπο με το οποίο εμφανίζονταν τα σωματίδια; Ο Ενρίκο Φέρμι πρότεινε ότι τα νετρίνα και τα ηλεκτρόνια δεν υπήρχαν πριν την εκπομπή τους, αλλά δημιουργούνταν αυτόματα από την ενέργεια του ραδιενεργού πυρήνα. Με το ανάλογο παράδειγμα των φωτονίων στην κβαντομηχανική, αυτό φαινόταν μια λογική θεωρία. Η επικύρωσή της έγινε από την παρατήρηση της συμπεριφοράς των ελεύθερων νετρονίων. Αυτά συνήθως αποσυντίθενται δημιουργώντας ένα πρωτόνιο, ένα ηλεκτρόνιο, κι ένα νετρίνο. Έγινε αντιληπτό ότι κάποια άγνωστη δύναμη έπαιζε σημαντικό ρόλο στην αποσύνθεση βήτα. Ειδικές μετρήσεις εξακρίβωσαν την πολύ μικρή σχετική ισχύ αυτής της δύναμης, κι έτσι ανακαλύφθηκε η ασθενής πυρηνική δύναμη. Ειδικά για το φασματικό νετρίνο — το οποίο δεν φαίνεται να διαθέτει μάζα όπως τα «καθώς πρέπει» σωματίδια — η ασθενής πυρηνική δύναμη είναι ο μόνος τρόπος με τον οποίο το εκκεντρικό αυτό σωματίδιο εκδηλώνει την παρουσία του στο Σύμπαν.

Η ασθενής πυρηνική δύναμη, δεν μοιάζει καθόλου με τις δυνάμεις που εξετάσαμε. Δεν εξασκεί ούτε έλξη, ούτε απώση, παίζει όμως σημαντικό ρόλο στις υποατομικές διαδικασίες. Επίσης τα αποτελέσματά της εξασκούνται σε μια πολύ μικρή περιοχή του χώρου, τόσο μικρή, που μόλις στη δεκαετία του 1980 έγινε εφικτός ο εντοπισμός του χώρου εκδήλωσής της. Σε αντίθεση με τον ηλεκτρομαγνητισμό και τη βαρύτητα, η ασθενής δύναμη επιδρά μόλις σε μια απόσταση 10^{-16} εκατοστών από το σωματίδιο-πηγή.

Οι θεωρίες του Φέρμι όμως δεν ήταν απόλυτα ικανοποιητικές. Στα 1967, οι Στήβεν Βάινμπεργκ του πανεπιστημίου Χάρβαρντ και Αμπντούς Σαλάμ του Αυτοκρατορικού Κολλεγίου στο Λονδίνο πραγματοποίησαν το επόμενο βήμα στην ενοποίηση των δυνάμεων: ενοποίησαν τον ηλεκτρομαγνητισμό και την ασθενή πυρηνική δύναμη!

4. ΙΣΧΥΡΗ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ: ΤΟ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟ ΛΙΘΑΡΙ ΣΤΟ ΟΙΚΟΔΟΜΗΜΑ

Καθώς η δομή του ατομικού πυρήνα, γινόταν όλο και πιο ξεκάθαρη, έκανε την εμφάνισή της και ο τέταρτος παράγοντας, η ισχυρή πυρηνική δύναμη. Το πρόβλημα ήταν απλό: τα πρωτόνια του ατομικού πυρήνα, είναι ομώνυμα (θετικά) φορτισμένα κι έτσι απωθούνται. Υποτίθεται δηλαδή, γιατί αυτά παρέμεναν σταθερά στη θέση τους μέσα στον ατομικό πυρήνα, προκαλώντας ακόμα ένα πονοκέφαλο στους φυσικούς. Αυτοί θεώρησαν τότε ότι υπάρχει μια ακόμα κοσμική δύναμη, την οποία ονόμασαν ισχυρή πυρηνική. Αυτή η δύναμη δικαιώνε το όνομά της: ήταν ισχυρή. Τουλάχιστον χίλιες φορές ισχυρότερη από την ηλεκτρομαγνητική. Μια τέτοια ισχυρή δύναμη όμως δεν θα είχε επιδράσεις στο μακρόκοσμο, αφού μέχρι και η ασύλληπτα ασθενική βαρυτική δύναμη επεκτείνεται μέχρι τα πέρατα του Σύμπαντος;

Όχι, απαραίτητα. Οι φυσικοί θεώρησαν ότι η ισχυρή πυρηνική δύναμη έχει κι αυτή μικρή ακτίνα δράσης: μόλις 10^{-13} εκατοστά. Έτσι η επίδρασή της παραμένει αποκλειστικά στο μικρόκοσμο. Τα νετρόνια και τα πρωτόνια υπάγονται στην σφαίρα επιρροής της, αλλά όχι και τα ηλεκτρόνια, ούτε και τα νετρίνα και τα φωτόνια. Μόνο τα βαρύτερα σωματίδια δέχονται την ισχυρή πυρηνική δύναμη. Κι επειδή αυτή είναι ισχυρή, αποτελεί την πηγή μεγάλου ποσού ενέργειας. Οι πυρήνες των άστρων είναι τεράστιοι αντιδραστήρες πυρηνικής σύντηξης που ελέγχονται από την ισχυρή πυρηνική δύναμη. Η ίδια δύναμη, απελευθερώνει την ενέργεια μιας πυρηνικής βόμβας.

Οι πρώτες προσπάθειες για την κατανόησή της οδηγήθηκαν σ' ένα αδιέξοδο. Δεν φαινόταν να υπάρχει κάποια απλή και ικανοποιητική μαθηματική έκφραση. Πλήθος παραμέτρων έκανε τους φυσικούς να σκεφτούν ότι η ισχυρή πυρηνική δύναμη ήταν ένα μείγμα πολλών δυνάμεων, με πολλές διαφορετικές ιδιότητες. Στις αρχές της δεκαετίας του 1960 όμως, προτάθηκε η θεωρία των κουάρκ. Η θεωρία αναγνωρίζει ότι τα πρωτόνια και τα νετρόνια δεν είναι στοιχειώδη σωματίδια, αλλά σύνθετα σώματα, που αποτελούνται από τρία κουάρκ. Αυτά τα κουάρκ έπρεπε να μένουν κολλημένα στη θέση τους από κάποια δύναμη. Η δύναμη που εκδηλωνόταν ανάμεσα στα νετρόνια και τα πρωτόνια θα έπρεπε να είναι το υπόλοιπο, το περίσσευμα αυτής της «ενδο-κουαρκικής» δύναμης. Σιγά-

σιγά τα πράγματα ξεκαθάρισαν.
Όταν ένα πρωτόνιο «συγκολλάται» με ένα άλλο πρωτόνιο ή νετρόνιο, η ένωση δεν αφορά δύο σωματίδια, αλλά έξι: τα έξι συστατικά κουάρκ. Το μεγαλύτερο ποσοστό της δύναμης δαπανάται για να συγκολλήσει τα τρίο των κουάρκ, αλλά η υπόλοιπη κρατά τη θέση τους τις δύο τριάδες...
Σήμερα το οικοδόμημα της πυρηνικής φυσικής, τείνει προς περίεργες κατευθύνσεις. Πολλοί μιλούν και γράφουν για παράξενες εξωτικές θεωρίες, όπως η υπερβαρύτητα και οι υπερχορδές. Στα άρθρα της «Π» έχουμε εξετάσει πολλές από τις όψεις του Σύμπαντος που αναδύεται μέσα από τις θεωρίες της σύγχρονης φυσικής και κοσμολογίας. Μια από τις σημαντικότερες θεωρίες είναι το ενοποιημένο πεδίο, η ανακάλυψη δηλαδή μιας απλής σχέσης μεταξύ των τεσσάρων δυνάμεων. Αυτό έχει γίνει ήδη όσον αφορά τον ηλεκτρομαγνητισμό, την ασθενή και την ισχυρή πυρηνική δύναμη, χάρη στις εργασίες των Βάϊμπεργκ-Σάλαμ και Γκλάσωβ (GUT'S – Μεγάλες Ενοποιητικές θεωρίες). Μένει όμως ένα κενό στο όλο θεωρητικό οικοδόμημα.
Η σχέση της βαρύτητας με τις άλλες δυνάμεις, παραμένει σκοτεινή. Το επόμενο βήμα θα αφορά την ενοποίηση αυτής της δύναμης σε ένα ενιαίο σύνολο με τις υπόλοιπες. Έτσι θα εκπληρωθεί το παλιό όνειρο του Αϊνστάιν και νέοι, ευρείς ορίζοντες θα ανοίξουν για την ανθρώπινη γνώση. Αυτό το αποφασιστικό βήμα, ίσως πραγματοποιηθεί και μέσα στη δεκαετία του 1990.
Και τότε το Σύμπαν θα αποκτήσει μια όψη που θα το κάνει να μοιάζει ακόμα περισσότερο με το «αιώνια περιστρεφόμενο Ταό» των αρχαίων Κινέζων. Οι πανάρχαιες μυστικιστικές αλήθειες θα έχουν πάρει μια συγκεκριμένη επιστημονική χροιά. Στην πραγματικότητα το Σύμπαν ήταν πάντα έτσι. Έπρεπε να περάσουν όμως χιλιάδες χρόνια για να αρχίσουμε πάλι να το βλέπουμε ως ένα ενιαίο σύνολο από αλληλοσυμπληρούμενα αντιφατικά συστατικά.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ

◆83

χνολογίας. Η καινούργια αυτόματη γραμμή παραγωγής είναι η μοναδική στην Ελλάδα και από τις πλέον σύγχρονες της Ευρώπης. Προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα στη βελτίωση της ποιότητας και την αύξηση της παραγωγής της Ελληνικής Βιομηχανίας Τηλεπικοινωνιών και Συστημάτων Πληροφορικής. Η νέα γραμμή αυξάνει σημαντικά την παραγωγική δυνατότητα που φτάνει πλέον τα 200.000 δομικά στοιχεία την ημέρα, δηλαδή 50 περίπου εκατομμύρια το χρόνο. Επιπλέον κάθε εξάρτημα ελέγχεται αυτόματα πριν χρησιμοποιηθεί, με αποτέλεσμα τη βελτίωση των διαδικασιών ελέγχου που προσφέρει τα πλεονεκτήματα που απαιτούνται στις ανταγωνιστικές συνθήκες της σύγχρονης διεθνούς αγοράς.
Η επενδυτική στρατηγική της INTPAKOM δεν εξαντλείται στην παραγωγή. Καλύπτει όλες τις λειτουργίες σχεδιασμού, ελέγχου παραγωγής, διοίκησης κ.λπ. με σκοπό σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα να ολοκληρωθεί σε ένα πλήρως αυτοματοματοποιημένο σύστημα (Computer Integrated Manufacturing).
Η εταιρία μετέχει σε δεκατρία συνολικά ερευνητικά προγράμματα της ΕΟΚ (ESRIT, RACE, DRIVE κ.λπ.) και συνεργάζεται σαν ισότιμος εταίρος με μεγάλες ευρωπαϊκές βιομηχανίες. Με την ευκαιρία της επίσκεψης ο πρόεδρος της εταιρίας ανακοίνωσε την εξαγορά μιας άλλης ελληνικής εταιρίας ηλεκτρονικών, της SIBER Α.Ε., καθώς και την είσοδο της INTPAKOM στο ελληνικό χρηματιστήριο.

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΝΟΣ

◆81

δακτικό έργο. Άλλωστε, οι συνθήκες που επικρατούν στα περιφερειακά πανεπιστήμια αναγκάζουν τους ερευνητές να παραμελούν το ερευνητικό τους έργο, το οποίο αποτελεί πνοή ύπαρξης γι' αυτούς, και να ασχολούνται περισσότερο με θέματα γραφειοκρατικά και διοικητικά, συνυφασμένα με το πρόβλημα ανάπτυξής τους.
Με την πρόωρη αυτοαπομάκρυνσή του από το πανεπιστήμιο, ο Γεώργιος Μπάνος σκοπεύει να ασχοληθεί και με την Ιστορία της Αστρονομίας. Πρόκειται για θέμα το οποίο έχει τρομερό ενδιαφέρον, ιδιαίτερα για εμάς τους Έλληνες, αφού στην Ελλάδα αναπτύχθηκε ως επιστήμη η Αστρονομία. Εκτός από μια-δυο σποραδικές παρουσίες, κανείς άλλος Έλληνας αστρονόμος δεν έχει ασχοληθεί στο παρελθόν με την Ιστορία. Ήδη, ο κ. Μπάνος έχει δημιουργήσει στο χώρο του μια βιβλιοθήκη με έργα σχετικού περιεχομένου, και ένας πιθανός νέος συνεργάτης του θα τον βοηθήσει σημαντικά σ' αυτόν το σκοπό του, ώστε να μπορέσει να αναπτυχθεί αυτός ο τομέας. Εξάλλου, έχει εμφανισθεί πρόσφατα ο συναφής κλάδος της «Αρχαιοαστρονομίας» που συνδυάζει αστρονομικά φαινόμενα με αρχαιολογικά ευρήματα. Βεβαίως υπάρχει το ερώτημα κατά πόσο η Αρχαιοαστρονομία είναι σήμερα επιστήμη, καθ' ότι το σύνολο των μέχρι σήμερα μελετών κινείται μάλλον αδέξια μέσα στο χώρο του μύθου και της πραγματικότητας, κάνοντας τολμηρά άλματα και έχοντας αμφισβητούμενης σταθερότητας βάσεις. Όμως, αυτοί που ασχολούνται σήμερα μ' αυτήν είναι σοβαροί μελετητές, κι όχι επιφανειακοί γνώστες, είτε της Αρχαιολογίας είτε της Αστρονομίας.
Αυτήν τη στιγμή, εξ όσων γνωρίζουμε, δεν υπάρχει κάποιος Έλληνας που να παρακολουθεί συστηματικά την ιστορία της Αστρονομίας. Προ καιρού, είχε δημοσιευθεί στην Αμερική από τον Ρόμπερτ Νιούτον (Robert Newton) ένα βιβλίο με τίτλο «Το έγκλημα του Πτολεμαίου» και έλεγε ότι ο Πτολεμαίος (120-180 μ.Χ.) παραποίησε ορισμένες παρατηρήσεις, κατηγορία που είχε διατυπωθεί και παλαιότερα από άλλους. Ο καθηγητής της Ιστορίας της Αστρονομίας του Χάρβαρντ, Giugerich, έδωσε βέβαια την κατάλληλη απάντηση. Από ελληνικής πλευράς όμως δεν ακούσθηκε τίποτα. Τα πράγματα και τα πρόσωπα θα πρέπει να αξιολογούνται ανάλογα με την εποχή τους και όχι με τα σημερινά δεδομένα. Δεν μπορούμε σήμερα να βάλουμε το Θεμιστοκλή να διεξάγει μια ναυμαχία. Αυτό σημαίνει ότι – μεταφορικά – ο Πτολεμαίος ήταν σωστός, σύμφωνα με τα στοιχεία που είχε μέχρι τότε στα χέρια του.
Πάντως, ο κ. Μπάνος πιστεύει πως ο Πτολεμαίος ήταν τόσο σίγουρος για το πετυχημένο γεωμετρικό μοντέλο του, ώστε ν' αποδώσει τις διαφορές στην αδυναμία για σωστές παρατηρήσεις την εποχή εκείνη και να προσαρμόσει κατ' επέκταση τις παρατηρήσεις.
Δεν ήταν εύκολο να διαφύγει από τον κ. Μπάνο το θέμα του «άστρου των Χριστουγέννων». Κατ' αυτόν, πιθανότατα πρόκειται για τον πλανήτη Ουρανό, ο οποίος κίνησε το ενδιαφέρον των αστρονόμων της εποχής, δηλαδή των Μάγων, καθώς αυτός το 6 π.Χ. μπήκε στον αστερισμό των «Ιχθύων», λίγο νοτιότερα του «λ Psc» (Yun Yu). Επ' αυτού έχει κάνει σχετική δημοσίευση σε αμερικάνικο επιστημονικό περιοδικό. Εδώ δεν θέλησε να δημιουργήσει εντυπώσεις.
Όσον αφορά το μάθημα της Αστρονομίας στο Πανεπιστήμιο των Ιωαννίνων, αυτό διδάσκεται σε δύο εξάμηνα στους τεταρτοετείς φυσικούς και σε ένα εξάμηνο στους τεταρτοετείς μαθηματικούς. Υπάρχει σημαντικό υλικό και στα δύο Τμήματα. Γενικά, υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον από τους φοιτητές για την Αστρονομία.
Με ενέργειες του κ. Σωτηρίου Σβολόπουλου (1920-) αποκτήθηκε το 1968 κατοπτρικό τηλεσκόπιο των 60cm. Ως ευνοϊκότερη περιοχή για εγκατάσταση του θόλου του, επιλέχθηκε ο λόφος του Δουρούτη (υψόμετρο ~550m). Οργανώθηκε βιβλιοθήκη, θάλαμος επαργύρωσης, αγοράσθηκαν φωτογραφικές μηχανές, φασματογράφος κ.λπ. Όλος αυτός ο εξοπλισμός είχε σκοπό την εκπαίδευση και των φοιτητών και των βοηθών. Στο εργαστήριο του Πανεπιστημίου υπάρχουν από το έτος 1977 και δύο μικρότερα τηλεσκόπια, των 20 cm (με f/10 και f/12). Διαθέτουν στήριξη τύπου German και αστροστάτη.
Κατά τη συζήτηση που είχαμε μαζί του, στο πρόσωπο του κ. Γεωργίου Ι. Μπάνου βλέπαμε τη συμπυκνωμένη γνώση και πείρα, τόσο στον παρατηρησιακό, όσο και στο θεωρητικό τομέα. Το μεν πρώτο το δείχνουν οι δεκαετίες που έκανε δίπλα στα αστρονομικά όργανα, ενώ το δεύτερο το αποδεικνύει – εκτός των άλλων – και το μεγάλο βιβλίο του «Αστρονομία και Αστροφυσική» (σε μεταγενέστερη έκδοση: «Γενική Αστρονομία»), το οποίο το θεωρούμε κορυφαίο μεταξύ των ελληνικών αστρονομικών βιβλίων. Και σύμφωνα με τα σχέδια του, συμπεραίνουμε ότι τις επόμενες πενταετίες μερικά άλλα βιβλία του θα είναι απαραί-

τητα για τη βιβλιοθήκη, όχι μόνο ερασιτεχνών, αλλά και επαγγελματιών Ελλήνων αστρονόμων.

ΓΑΛΙΛΑΙΟΣ

♦ 73

τήρων γνωστών ως IUS. Δυστυχώς όμως οι προωθητήρες αυτοί δεν είναι το ίδιο ισχυροί όσο οι Σέντορ. Έτσι, το σκάφος είναι υποχρεωμένο να περάσει κοντά απ' την Αφροδίτη για να αποκτήσει επιπλέον κινητική ενέργεια και ακόμα να περάσει δύο φορές δίπλα απ' τον Ήλιο και άλλες δύο φορές δίπλα απ' τη Γη. Αυτή η τροχιά — γνωστή ως VEEGA (Venus-Earth-Earth-Gravity Assist) είναι και η αιτία των ανησυχιών. Για να ολοκληρώσει το σκάφος την τροχιά VEEGA θα χρειαστούν τρία χρόνια και μέσα σε αυτό το χρονικό διάστημα ο Γαλιλαίος θα δεχτεί διπλάσια ηλιακή ακτινοβολία απ' όση αρχικά είχε σχεδιαστεί να δεχτεί.

Το μεγαλύτερο πρόβλημα φαίνεται να υπάρχει στην κεραία του διαστημοπλοίου που είναι υπεύθυνη για τη μετάδοση των δεδομένων στη Γη. Η κεραία αυτή, διαμέτρου 4,8 μέτρων, είναι ίσως το πλέον ευαίσθητο κομμάτι του σκάφους. Για την προστασία της απ' την ηλιακή ακτινοβολία οι τεχνικοί του JPL έκριναν ότι θα πρέπει να είναι διπλωμένη για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα — συγκεκριμένα μέχρι το Μάιο του 1991. Εξάλλου, για περισσότερη προστασία τοποθετήθηκε στην κορυφή της ένα μικρό κυκλικό αλεξήλιο για να δημιουργεί σκιά, ενώ για την προστασία του υπόλοιπου σκάφους τοποθετήθηκε ένα μεγαλύτερο κυκλικό αλεξήλιο στη βάση της.

Βέβαια, το γεγονός ότι η κεραία του Γαλιλαίου θα είναι διπλωμένη δημιουργεί το πρόσθετο πρόβλημα της επικοινωνίας με τη Γη. Κρίθηκε έτσι απαραίτητο να τοποθετηθεί και μια δεύτερη μικρότερη κεραία η οποία όμως βρισκόμενη στην κεφαλή του σκάφους επηρεάζεται από την ηλιακή ακτινοβολία. Έτσι, η κεραία αυτή θα είναι άχρηστη όσο χρόνο το σκάφος θα είναι στραμμένο προς τον Ήλιο και για αυτό το λόγο τοποθετήθηκε και μια τρίτη μικρή κεραία στο πίσω τμήμα του βολιστήρα.

Ωστόσο, η μετάδοση πληροφοριών σε διαπλανητικές αποστάσεις με τη βοήθεια μιας μικρής κεραίας απαιτεί την κατανάλωση μεγάλου ποσού ενέργειας. Επειδή ο Δίας βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από τον Ήλιο, η χρησιμοποίηση ηλιακών στοιχείων κρίθηκε αδύνατη. Έτσι, η ενέργεια που χρειάζεται το διαστημόπλοιο εξασφαλίζεται από δύο γεννήτριες ραδιοϊσότοπων (Radioisotope Thermal Generator) οι οποίες έχουν σχεδιαστεί να παρέχουν 600W από τη διάσπαση ραδιενεργού πλουτωνίου-238. Χάρη σε ένα ζεύγος θερμοστοιχείων, οι γεννήτριες αυτές μετατρέπουν τη θερμότητα από τη διάσπαση του πλουτωνίου απευθείας σε ηλεκτρική ενέργεια. Οι δύο αυτές γεννήτριες ήταν ήδη απ' το 1986 γεμάτες με ραδιενεργό υλικό. Εξαιτίας όμως των αναβολών της αποστολής έχαναν ενέργεια με ρυθμό 16W το χρόνο. Δυστυχώς, η επαναφόρτισή τους κρίθηκε οικονομικά ασύμφορη και οι τεχνικοί του JPL αναγκάστηκαν να τροποποιήσουν τα σχέδια τους ώστε να πετύχουν μείωση των ενεργειακών αναγκών του σκάφους.

Πέρα όμως απ' την εξερεύνηση του Δία και παρά τα προβλήματα που υπάρχουν, υπάρχουν και άλλα σχέδια για την αποστολή Γαλιλαίος. Πράγματι, στην περίπτωση του Γαλιλαίου ισχύει το «ουδέν κακόν αμιγές καλού». Επειδή το διαστημόπλοιο θα περάσει από την Αφροδίτη το Φεβρουάριο του 1990, οι επιστήμονες δεν θα αφήσουν την ευκαιρία ανεκμετάλλευτη και το φασματοφωτόμετρο υπερύθρου θα συγκεντρώσει στοιχεία για τη σύσταση της ατμόσφαιρας του πλανήτη αυτού. Εξάλλου, κατά τις δύο διελεύσεις από τη Γη θα συγκεντρωθούν στοιχεία για το «φαινόμενο του θερμοκηπίου» και την τρύπα του όζοντος, ενώ θα γίνει χαρτογράφηση ορισμένων περιοχών της Σελήνης για τις οποίες δεν υπάρχουν ακόμα — όσο κι αν φαίνεται παράξενο — επαρκή στοιχεία.

Οι επιστήμονες περιμένουν με αγωνία το πρώτο πέρασμα του Γαλιλαίου από τη Γη το Δεκέμβριο του 1990. Στη συνέχεια, το διαστημόπλοιο θα διανύσει μια ασφαλέστερη πορεία, αφού θα βρίσκεται σε περιοχές που οι θερμοκρασίες θα είναι χαμηλότερες. Η μεγάλη κεραία του διαστημόπλοιου δεν θα διατρέχει κίνδυνο και η επικοινωνία με τη Γη θα είναι ευκολότερη. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι μικρές κεραίες του σκάφους μπορούν να μεταδώσουν στοιχεία με ρυθμό 10-40 bits το δευτερόλεπτο σε αντίθεση με την μεγάλη κεραία που οι δυνατότητές της φθάνουν τα 140 kilobits το δευτερόλεπτο! Ο χαμηλός ρυθμός μετάδοσης ίσως δημιουργήσει προβλήματα αν παρουσιαστεί κάποια βλάβη στο σκάφος κατά τη διέλευσή του απ' την Αφροδίτη, διότι οι τεχνικοί του JPL θα πρέπει να διαγνώσουν και να επιδιορθώσουν τη βλάβη δίνοντας κατάλληλες εντολές απ' τη Γη.

Πιστεύεται πάντως ότι οι πιθανότητες βλάβης είναι ελάχιστες. Το σκάφος εξάλλου βρίσκεται σε πολύ καλύτερη κατάσταση απ' εκείνη του 1986. Η καθυστέρηση της αποστολής βοήθησε να διαγνωστούν ορισμένες παραλείψεις στα όργανα του σκάφους και τα ηλεκτρονικά συστήματα, οι οποίες αν δεν είχαν επισημανθεί θα μπορούσαν να δημιουργήσουν σοβαρά προβλήματα κατά την πτήση.

Η αποστολή Γαλιλαίος αποτελεί ένα απ' τα πλέον φιλόδοξα προγράμματα των Ηνωμένων Πολιτειών για την εξερεύνηση του διαστήματος. Η επιτυχία της αποστολής θα ανοίξει το δρόμο και σε άλλες προσπάθειες με στόχο τη βαθύτερη μελέτη του ηλιακού μας συστήματος. Η εμπειρία του Γαλιλαίου θα χρησιμοποιηθεί μελλοντικά στην αποστολή Cassini (Κασίνι) που περιλαμβάνει την αποστολή ενός σκάφους στον Κρόνο και τη μελέτη της ατμόσφαιρας ενός εκ των δορυφόρων του — συγκεκριμένα του Τιτάνα με μια άκατο παρόμοια εκείνης του Γαλιλαίου.

ALFA JET

♦ 43

στο χείλος του πίνακα οργάνων, οθόνες πολλαπλών χρήσεων και αδρανειακό σύστημα πλοήγησης/επίθεσης, FLIR, αποστασιόμετρο λέιζερ και ECM, τα οποία είτε υπάρχουν στο αεροσκάφος είτε τα δεδομένα τους αναπαριστώνται στο σύστημα παρουσίασης στοιχείων.

Σ Ε Χ Ρ Η Σ Η

Οι πρώτοι χρήστες του Άλφα Τζετ, εκτός από τις μονάδες δοκιμών, ήσαν η Ομάδα Εκπαίδευσης (GE) 314 στην Τουρς, που παρέλαβε τα πρώτα αεροσκάφη στις 4 Μαίου 1979, και η JaboG (Πτέρυγα Δίωξης-Βομβαρδισμού) 49, στο Φυρστενφέλντμπρουκ που παρέλαβε τα Άλφα Τζετ στις 8 Ιανουαρίου 1980.

Μόλις οι Γάλλοι εξόπλισαν το πρώτο τους εκπαιδευτικό σμήνος συνέχισαν τις παραδόσεις στο ακροβατικό σμήνος Πατρούιγ Ακρομπατίκ ντε Φρανς, αντικαθιστώντας τα Τ-33 και Ματζιστέρ αντίστοιχα. Μέχρι τα μέσα του 1981, είχε παραδοθεί η πρώτη παρτίδα από 65 Άλφα Τζετ (53 σε τέσσερα σμήνη της GE 314 και 12 στην PAF) και συνεχίστηκε ο εξοπλισμός και άλλων μονάδων. Το 1981, 14 παραδόθηκαν στο Κέντρο Εκπαίδευσης Πτήσης άνευ Ορατότητας (CEVSV) 338, πρώην χρήστη Τ-33, το 1982, δόθηκαν 30 στην 8η Σμηναρχία Δίωξης (EC 8) όπου αντικατέστησαν τα Μιστέρ IV στην εκπαίδευση όπλων, και το 1983 ήταν η σειρά της GE 313 στο Κλερμόν Φεράν, όπου εκπαιδεύονται αλλοδαποί και εκπαιδευτές, συμπληρώνοντας έτσι τον αριθμό των παραγγελιών για τη Γαλλική Αεροπορία.

Η Λουφτβάφε μετά την JaboG 49, που δηλώθηκε επιχειρησιακά έτοιμη το Μάρτιο του 1980, εφοδίασε με 18 Άλφα Τζετ τη μονάδα εκπαίδευσης όπλων, που εδρεύει στην Μπέγια της Πορτογαλίας (και έχει την επιχειρησιακή ονομασία JaboG 44, σε περίπτωση πολέμου). Ακολούθησε η JaboG 43, τον Ιανουάριο του 1981, και η JaboG 41 το 1982. Κάθε σμηναρχία (ή πτέρυγα μάχης) διαθέτει τρία σμήνη των 17 αεροσκαφών από τα οποία δέκα αεροσκάφη έχουν διπλά χειριστήρια. Κάθε μονάδα διαθέτει κι ένα εφεδρικό αεροσκάφος.

Ο πρώτος εξαγωγικός πελάτης ήταν το Βέλγιο, που παρήγγειλε 33 Άλφα Τζετ-Β το 1975, και τα οποία παραδόθηκαν το 1978-80, τα οποία και αντικατέστησαν τα Τ-33 και Φαγκά Ματζιστέρ στα τρία σμήνη (7ο, 9ο, 11ο) του Κέντρου Τελειοποίησης στο Μπρούστεμ. Μερικά από αυτά σχηματίζουν και το ακροβατικό σμήνος «Κόκκινοι Διάβολοι» (Diables Rouges). Ακολούθησε το Τόγκο το 1977 (5 αεροσκάφη, το 1980: και μάλλον κι ένα 6ο αργότερα), η Ακτή του Ελεφαντοστού λίγους μήνες αργότερα (12 παραγγελίες, τελικά όμως αγοράστηκαν

ΜΟΝΤΕΛΙΣΤΙΚΟ ΣΑΛΟΝΙ ΠΑΡΙΣΙ '89



GRUMMAN X-29A

ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ – Pzkpfw IV ΕΝΑΝΤΙΟΝ Τ-34

ΘΩΡΗΚΤΟ HMS KING GEORGE V

ΚΙΝΕΖΙΚΟ ΠΛΟΙΟ JUNK – B-36 – M-113 – ΒΕΤΕΡΑΝΟΙ ΣΤΟΝ ΗΛΙΟ

7), το Μαρόκο το 1978 για 24 Άλφα Τζετ που παραδόθηκαν το 1979, και η Νιγηρία λίγο αργότερα: 12 αεροσκάφη που παραδόθηκαν το 1981, χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για εκπαίδευση και τέσσερα χρόνια αργότερα μετατάχθηκαν στα επιθετικά και παραγγέλθηκαν άλλα 12. Όλα τα Νιγηριανά αεροσκάφη κατασκευάστηκαν από την Ντορνιέ.
Ο όγδοος πελάτης ήταν το Κατάρ που παρήγγειλε έξι στα τέλη του 1979 για γρήγορη παράδοση μετά ένα εξάμηνο – προφανώς διατέθηκαν αεροσκάφη που προορίζονταν για την Γαλλική Αεροπορία. Τον Ιανουάριο του 1981 υπογράφθηκε με την Αίγυπτο παραγγελία 30 αεροσκαφών με την ονομασία MS.1 και, απ' ό,τι φαίνεται δόθηκε το «πράσινο φως» για την εξέλιξη του πιο προηγμένου MS.2, το οποίο ή παραγγέλθηκε από τότε, μαζί με τα MS.1 ή το 1982 οπότε παραγγέλθηκαν 15. Στην Αίγυπτο το Άλφα Τζετ αντικατέστησαν L-29, MiG-15 UTI και MiG-17. Από τέσσερα κάθε παραλλαγής κατασκευάστηκαν στην Τουλούζη και τα υπόλοιπα το Χελγουάν. Σχεδόν ταυτόχρονα με την Αίγυπτο παραγγέλθηκαν και 6 αεροσκάφη για το Καμερούν.
Οι δέκα χώρες που χρησιμοποιούν τα 500 Άλφα Τζετ συμπλήρωσαν πάνω από 600.000 ώρες πτήσης μέχρι το 1988, με ελάχιστα ατυχήματα. Στη Λουφτβάφε για παράδειγμα, η εκπαιδευτική μονάδα και η JaboG-41 δεν είχαν κανένα ατύχημα στην περίοδο 1981-85 και 1982-86 αντίστοιχα.
Το αεροσκάφος είναι σχετικά ακριβό αλλά ακόμα σύγχρονο, με άφθονα περιθώρια για εξέλιξη και λαμπρό μέλλον, ιδίως για χώρες που μπορούν να το χρησιμοποιήσουν σαν μαχητικό. □

ΙΝΔΙΑ-ΠΑΚΙΣΤΑΝ

♦63

φορτηγά του ενός τόνου και 981 των τριών είναι η αντιστοιχία στον Ινδικό στρατό).
Σύμφωνα μ' έγκυρες Αμερικανικές πηγές το Πακιστάν δεν θα μπορούσε ν' αντισταθεί σε μια πιθανή Ινδική εισβολή παρά μόνο για μερικές μέρες ή εβδομάδες. Αυτό οφείλεται κυρίως στην αριθμητική υπεροχή της Ινδίας και είναι όμως κάτι το θεωρητικό, καθώς δεν μπορεί ν' αναπτύξει ταυτόχρονα όλο το δυναμικό της. Η κατάσταση αυτή βελτιώνεται για το Πακιστάν, όσο αυτό εξακολουθεί να λαμβάνει βοήθεια από τις ΗΠΑ. Οι ίδιες πηγές πιστεύουν ότι ο Πακιστανικός στρατός μπορεί να έχει καλύτερα αποτελέσματα σε άμυνα παρά σε επίθεση και είναι ικανός και κατάλληλα εξοπλισμένος για ν' ανταπεξέλθει σε μια τέτοια αποστολή.

ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΙΝΔΙΑΣ – ΠΑΚΙΣΤΑΝ

Σ' όλες τις προηγούμενες συγκρούσεις το μεγαλύτερο βάρος αυτών σήκωσε ο στρατός ξηράς και έπειτα η αεροπορία. Το στρατηγικό πλεονέκτημα της Ινδικής αεροπορίας έναντι της Πακιστανικής είναι η δυνατότητα της πρώτης να πλήξει στρατηγικούς στόχους μέσα στην πακιστανική επικράτεια, παραλύοντας οικονομικά τη χώρα, ενώ αντίθετα το Πακιστάν δεν μπορεί να πραγματοποιήσει κάτι ανάλογο. Σύμφωνα με τις έγκυρες στατιστικές, η Ινδία έχει ένα πλεονέκτημα της τάξης των 4 προς 1 στους τομείς των μαχητικών παντός καιρού και επιθετικών αεροσκαφών. Κρίνοντας τα στοιχεία ποιοτικά και αντικειμενικά η Ινδική αεροπορία είναι μια από τις πιο καλά εξοπλισμένες πολεμικές αεροπορίες του Τρίτου κόσμου. Η αεράμυνα της Ινδίας έχει ανατεθεί στα Μιγκ-23 εξοπλισμένα με AA-7 (Apex) και AA-8 (Aphid) αντικαθιστώντας τα παλιά Μιγκ-21 και τους πυραύλους AA-2 (Atoll). Επίσης διαθέτει 40 Μιγκ-29 και 40 Γαλλικά Μιράζ-2000. Αυτά θα αντιμετωπίσουν τα Πακιστανικά F-16A/B, τα 100 κινέζικης κατασκευής F-5 και Ξιάν J-7. Ο εκσυγχρονισμός της Ινδικής αεροπορίας συνεχίζεται και στα μεταγωγικά αεροσκάφη, όπου τα AN-32 (cline) και τα Il-76 (audid) αποτελούν τη ραχοκοκαλιά του στόλου των μεταγωγικών αεροσκαφών.
Στον αντίποδα η Πακιστανική Αεροπορία διαθέτει 46 F-16 A/B, 7 ηλικιωμένα γαλλικά Μιράζ IIIEP και 50 Μιράζ 5PA3 και μερικές εκατοντάδες κινέζικα αεροσκάφη παλαιότερης γενιάς J-6 και Q5.
Η μη ύπαρξη ισορροπίας ς στους αιθέρες αντικατοπτρίζεται και στο έδαφος, καθώς η Ινδική αεράμυνα υπερέχει σημαντικά της αντίστοιχης πακιστανικής, (Ινδία: 30 τάγματα πυραύλων SAM SA-2 και SA-3 συν 120 SA-6 μονάδες πυρός. Πακιστάν: Έξι πυροβολαρχίες Γαλλικών Κροτάλ των τεσσάρων μονάδων η κάθε μια και μια πυροβολαρχία με κινέζικους CSA-1(SA-2) πυραύλους SAM). Το πλεονέκτημα αυτό γίνεται σοβαρό καθώς το πλέγμα αυτό της ινδικής αεράμυνας παρέχει πλήρη κάλυψη, τόσο στο πεδίο της μάχης όσο και στην κάλυψη στρατηγικών τοποθεσιών και εγκαταστάσεων. Με την εξαίρεση των F-16 η ινδική αεροπορία ουσιαστικά δεν αντιμετωπίζει ουσιαστικούς αντιπάλους, εκτός από ύπαρξη των Στίγκερ σε τακτικούς ρόλους Α/Α στο πεδίο της μάχης.
Συμπερασματικά: Σε περίπτωση σύρραξης και με τις σημερινές συνθήκες, πολύ σύντομα η Ινδική αεροπορία θα επικρατήσει της αντίστοιχης Πακιστανικής, με όποιες συνέπειες απορρέουν από ένα τέτοιο γεγονός στην εξέλιξη της σύρραξης στο έδαφος. (Ινδία: 850 α/φη, 730 μαχητικά, Πακιστάν: 375 α/φη).

ΝΑΥΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΙΝΔΙΑΣ – ΠΑΚΙΣΤΑΝ

Όπως είδαμε και με τις αεροπορικές δυνάμεις και τις δυνάμεις ξηράς, έτσι και με τις ναυτικές η Ινδία υπερέχει του Πακιστάν τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά. Από τον τελευταίο Ινδό-Πακιστανικό πόλεμο του 1971, που η Ινδία είχε επιβάλλει μερικό ναυτικό αποκλεισμό του Πακιστάν ως τις μέρες μας, η Ινδία έχει θέσει σ' εφαρμογή ένα εκτεταμένο πρόγραμμα εκσυγχρονισμού των μονάδων της και απόκτησης νέων σύγχρονων μεγάλων μονάδων επιφάνειας και υποβρυχιών. Αντίθετα, το ναυτικό του Πακιστάν μέχρι το 1989 υστερούσε σημαντικά σε μεγάλες μονάδες επιφανείας. Μέχρι τότε, μόνο οι πύραυλοι AM-39 Εξοσέτ (Exocet) που είχε η Αεροπορία του Στόλου και οι πύραυλοι Χαρπούν (Harpoon), που εκτοξεύονταν από πλοία επιφάνειας, ήταν ικανοί να πλήξουν εχθρικούς στόχους. Το 1989 επιτεύχθηκε συμφωνία για τον εκσυγχρονισμό από τις ΗΠΑ και παράδοση στο Πακιστανικό ναυτικό 8-12 από τις 16 φρεγάτες κλάσης Μπρουκ (Brook/FFG-1) και Γκαρσία (Garcia/FF-1040) που αποσύρθηκαν από το ναυτικό των ΗΠΑ.
Μια από τις πλέον σημαντικές βλέψεις του Ινδικού Ναυτικού είναι η απόκτηση μέχρι το 2000 τριών Ομάδων Μάχης Αεροπλανοφόρων, με την απόκτηση αντίστοιχων Ανθυποβρυχιακών αεροπλανοφόρων. Ήδη έχει δύο: Το παλαιότερο Βικράντ (Vikrant), πρώην Βρετανικό «Χέρκουλες», ενώ σχετικά πρόσφατα αγόρασε το επίσης Βρετανικό «Ερμής» νυν, «Βικράατ» (Vikraat). Ενώ έχουν αρχίσει οι σχεδιαστικές εργασίες για την κατασκευή του τρίτου αεροπλανοφόρου στην Ινδία. Το Ινδικό Υπ. Άμυνας επιβεβαίωσε πως το Φεβρουάριο το 1989 η Γαλλική «Direction des Constructions Navales» (DCN) επελέγη για να κάνει τα πρώτα σχέδια, πιθανώς πάνω στο νέο Γαλλικό αεροπλανοφόρο Ντε Γκωλ, από το οποίο όμως δεν επιχειρούν V/STOL αεροσκάφη, δίνοντας ταυτόχρονα λαβές για σχόλια ότι η Ινδία θ' αγοράσει στο μέλλον και τη ναυτική έκδοση του «Ραφάλ».
Τη στιγμή αυτή η Ινδία διαθέτει 30 περίπου αντιτορπιλικά, φρεγάτες και κορβέτες και σχεδιάζει ν' αυξήσει τον αριθμό αυτόν είτε με αγορά, είτε με κατασκευή νέων μονάδων στην Ινδία. Το 1984 η Ινδία έθεσε ως στόχο την απόκτηση ενός στόλου 20 υποβρυχίων, από τα οποία έξι θα είναι πυρηνοκίνητα. Ως σήμερα η Ινδία έχει 14 υποβρύχια κυρίως Σοβιετικής κατασκευής, όλα όμως είναι ντιζελοκίνητα.
Παρ' όλη τη μεγάλη πρόοδο που σημείωσε στον πυρηνικό τομέα, η Ινδία δεν έχει ακόμα τη δυνατότητα να κατασκευάσει η ίδια πυρηνοκίνητα υποβρύχια. Μόλις πρόσφατα απέκτησε ένα μοναδικό πυρηνοκίνητο επιθετικό υποβρύχιο, κλάσης «Τσάρλι» (Charlie), από τους Σοβιετικούς που το ονόμασε «Χάκρα» (Chakra), ικανό να φέρει οκτώ πυραύλους SS-N-7 με συμβατικές κεφαλές και έξι τορπιλοσωλήνες. Ενώ αναμένεται και η παράδοση ακόμη ενός του ιδίου τύπου.
Αξίζει να σημειωθεί ότι η Ινδία θ' αποκτήσει τέσσερα νέα μεγάλα αρματαγωγά (ATLS) που θα προστεθούν στο στόλο των 14 αποβατικών κλάσης Πολνόκνι (Polnocny-class). Επίσης με την απόκτηση πέντε, Σοβιετικής κατασκευής ανθυποβρυχιακών αεροσκαφών μακράς ακτίνας δράσης τύπου Tu-124M «Bear F» (ακτίνα δράσης 3000 ν.μ.), 24 αεροσκαφών ναυτικής αναγνώρισης τύπου

Do-228 της Ντορνιέ, και οκτώ ανθυποβρυχιακών αεροσκαφών, μικρότερης ακτίνας δράσης ΙΙ-38 «May», η Ινδία αποκτά μια σημαντική ανθυποβρυχιακή δύναμη, ικανή να ελέγχει ολόκληρο τον Ινδικό Ωκεανό σχεδόν μέχρι την Αυστραλία.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα ισορροπία Ινδίας-Πακιστάν είναι σαφώς υπερ της πρώτης σε όλους τους επί μέρους τομείς: Ξηρά – Θάλασσα – Αέρα. Ειδικά μάλιστα ο στρατός και η αεροπορία είναι τόσο ισχυροί, ώστε αυτή η υπεροχή τους θα συνεχιστεί ακόμα και αν η Δύση πραγματοποιήσει σημαντικές αυξήσεις της στρατιωτικής βοήθειας προς το Πακιστάν.
Και πραγματικά προξενεί κατάπληξη στον κάθε ερευνητή η αδυναμίθα του Πακιστάν ν' αφομοιώσει τον πακτωλό της Αμερικάνικης οικονομικής και στρατιωτικής βοήθειας ως αντάλλαγμα για τη βοήθεια που παρείχε στους Αφγανούς αντάρτες.
Η Ινδία από την πλευρά της έχει αναδειχθεί (ή τείνει ν' αναδειχθεί) σε μια τοπική υπερδύναμη. Με πληθυσμό που το 2000 θα φθάσει το ένα δισ., ένοπλες δυνάμεις ανερχόμενες σε 1.250.000 άνδρες, καλά εκπαιδευμένους και εξοπλισμένους, με σύγχρονη αεροπορία και ναυτικό, με πυρηνική υποδομή και 20 εγκαταστάσεις βαριάς πολεμικής βιομηχανίας, που παράγουν τα περισσότερα από τα υλικά που χρησιμοποιεί, η Ινδία είναι ικανή αλλά και αποφασισμένη να επιβάλλει την παρουσία της στην περιοχή του Ινδικού Ωκεανού, επιβάλλοντας το «Ινδικό Δόγμα». Ή μήπως μια σύγχρονη «PAX ROMANA» στην περιοχή;

ΚΕΑΤ

♦57

σχηματισμοί θα αναχαιτίζονταν από δύο F-4.
Θα ακολουθούσε αερομαχία σε μικρό ύψος μεταξύ ενός F-104 και δύο Φάντομ. Τέλος, δύο Τ-2 θα εκτελούσαν εικονική προσβολή εγγύς υποστήριξης προωθημένων τμημάτων σε συνεργασία με αξιωματικό σύνδεσμο στο έδαφος.

Η επίδειξη

Μετά το τέλος της ενημέρωσης μεταφερθήκαμε στο χώρο εκκίνησης των αεροσκαφών, όπου υπήρχαν σταθμευμένα τρία F-104, δύο Α-7 και δύο Τ-2. Οι υπόλογοι είχαν αρχίσει από πριν την προετοιμασία και τους διάφορους ελέγχους. Στο σημείο αυτό θα 'πρεπε να αναφερθούμε και στην αφανή προσφορά των ανθρώπων αυτών, που συμβάλλουν εξίσου στην ετοιμότητα και το αξιόμαχο της Πολεμικής μας Αεροπορίας.
Μετά από λίγο ο ένας μετά τον άλλον, οι κινητήρες των αεροσκαφών μπήκαν σε λειτουργία και ο εκκωφαντικός θόρυβός τους σκέπασε το φθινοπωρινό πρωινό.
Στη συνέχεια περπατήσαμε μέχρι τη θέση του στόχου για να παρακολουθήσουμε το κυρίως μέρος της επίδειξης. Στο χώρο αυτό υπήρχε το contact car και ένα πλήρες επανδρωμένο πυροβόλο Oerlicon των 35 mm που κατευθυνόταν από ένα ραντάρ Skyguard (Σύστημα ΒΕΛΟΣ κατά την ελληνική ορολογία). Σε λίγο, όλα τα αεροσκάφη ήταν στον αέρα. Μετά από ένα μικρό διάστημα αδράνειας, ο συνοδός μας μας ειδοποίησε ότι ο πρώτος σχηματισμός προσεγγίζει.
Τα βλέμματα όλων καρφώθηκαν στο Νότο. Δευτερόλεπτα αργότερα εμφανίσθηκαν σε πολύ χαμηλό ύψος τα F-104. Για την ακρίβεια, πρώτα φάνηκε ο καπνός από τους κινητήρες J-79. Μετά τα αεροσκάφη εκτέλεσαν έναν ελιγμό pop up, που τονίσθηκε ιδιαίτερα από τα ίχνη που άφησαν οι «καπνογόνοι» κινητήρες και βύθισαν για την τελική προσβολή. Πέρασαν πάνω από τα κεφάλια μας ακολουθούμενα από τα δύο αναχαιτιστικά Φάντομ. Με διαφορά τεσσάρων λεπτών εμφανίσθηκαν τα δύο Α-7 που πρόσβαλλαν το στόχο, αφήνοντας δεκάδες από φωτοβολίδες παραπλάνησης και εκτελώντας ελιγμούς αποφυγής. Το ίδιο συνέβη και με τα F-4 που ακολούθησαν. Και στις δύο περιπτώσεις μετά την προσβολή ακολούθησε σκληρή αερομαχία με τα F-4 της αναχαίτισης.
Στη συνέχεια, ένα F-104 που πετούσε πολύ χαμηλά δέχθηκε την επίθεση δύο Φάντομ που εκτέλεσαν sequential, δηλαδή διαδοχικές εμπλοκές εναντίον του ίδιου στόχου.
Τέλος, δύο Τ-2 εκτέλεσαν προσβολές σε ευκαιριακούς στόχους καθοδηγούμενα από το έδαφος. Ένας από τους στόχους ήταν ένα λαβωμένο πυροσβεστικό CL-215, που περίμενε να μεταφερθεί για επισκευές, στην άκρη ενός τροχόδρομου.
Η επίδειξη ολοκληρώθηκε με διέλευση διαφορετικών αεροσκαφών της Π.Α. σε σχηματισμό. Μετά την προσγείωση των αεροσκαφών οι χειριστές συγκεντρώθηκαν για την κλασική φωτογραφία. Στις συζητήσεις μεταξύ τους δεν έλειψαν και τα πειράγματα. «Γιώργο, μήπως είσαι νεκρός;», είπε γελώντας ένας χειριστής σε ένα συνάδελφό του που λίγα λεπτά πριν τον είχε προφανώς διατηρήσει στα σκοπευτικά του, τον απαραίτητο κρίσιμο χρόνο που «επισημοποιεί» μια κατάρριψη. Όμως, οι χειριστές φάνηκε ότι είχαν και αγωνία για τις εντυπώσεις που αποκομίσαμε από την επίδειξη, όπως ίσως συμβαίνει με τους ηθοποιούς μετά από μια θεατρική παράσταση. Η διαφορά όμως στην περίπτωση αυτή είναι ότι ο ρόλος των ανθρώπων στο ΚΕΑΤ είναι να αναπαριστούν την πραγματικότητα με όσο το δυνατό ρεαλιστικότερες συνθήκες, αλλά και να προβλέπουν τις συνθήκες που θα ισχύουν στο μέλλον. Και κάτι ακόμα. Κανείς δεν υπάρχει να τους χειροκροτήσει στο τέλος. Το ρόλο αυτό έχει αναλάβει αυτό το άρθρο. Γιατί η επίσκεψη στο ΚΕΑΤ δεν μας έπεισε μόνο για την ποιότητα των ανθρώπων που εκπαιδεύονται εκεί. Ακόμα πιο σημαντικό είναι η πεποίθηση που αποκομίσαμε ότι το μεγαλύτερο όπλο της αεροπορίας μας είναι οι άνθρωποί της. Γι' αυτό και η προσπάθεια πρέπει να επικεντρωθεί και να ενταθεί σ' αυτόν τον τομέα. □



Ηταν καιρός πιστεύουμε τη στήλη ν' απασχολήσει θέμα από κάποια χώρα της Ανατολικής Ευρώπης. Ως πρώτο αεροφιλοτελιστικό θέμα διαλέγουμε μια πολύ ωραία σειρά πέντε γραμματοσήμων από τη Σοβιετική Ένωση.

Η σειρά αποτελείται από γραμματόσημα πέντε αξιών των 4,5,10,20 και 30 καπικίων. Θέμα της είναι αεροσκάφη μονοκινητήρια, ελαφρά αναγνωριστικά, εκπαιδευτικά και ακροβατικά. Αεροσκάφη που κατασκευάστηκαν από τη δεκαετία του '20 μέχρι τη δεκαετία του '70. Η σειρά είναι σχετικά πρόσφατη, εκδόθηκε το 1986, φέρει στην άνω αριστερή άκρη τον τύπου του εικονιζόμενου αεροσκάφους, κάτω αριστερά το έτος έκδοσης και τη χρηματική αξία ενός εκάστου (αξίες 4,5 και 30 καπίκια) ή κάτω δεξιά (αξίες 10 και 20 καπίκια), ενώ τέλος στη δεξιά πλευρά υπάρχει η ένδειξη «ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΟ ΕΣΣΔ». Μοναδικό ίσως μειονέκτημα της σειράς η αναγραφή όλων των στοιχείων με χαρακτήρες του Κυριλλικού αλφαβήτου, γεγονός που αυτόματα τα καθιστά «μη οικεία» για τους περισσότερους. Ένα άλλο μειονέκτημα είναι η έλλειψη φαντασίας του καλλιτέχνη όσον αφορά την απουσία οποιουδήποτε φόντου που θ' αναδείκνυε το κύριο θέμα του κάθε γραμματοσήμου.

Πιο συγκεκριμένα.

Το γραμματόσημο των 4 καπικίων απεικονίζει ένα αεροσκάφος R-1 Ντουλ κατασκευής του 1923. Αρχικά το διθέσιο, μονοκινητήριο αυτό διπλάνο προοριζόταν για γεωγραφικές και μετεωρολογικές έρευνες στις αχανείς και ανεξερεύνητες (τότε) εκτάσεις της Σ. Ένωσης. Από την αρχή της στρατιωτικής παραγωγής του το 1923 έλαβε το χαρακτηρισμό R-1, που προήρχετο από το Reconnaissance/RasvedchiK= αναγνωριστικό αεροσκάφος. Το R-1 είχε ξύλινη άτρακτο και αεροκατασκευή με υφασμάτινη επικάλυψη. Με μήκος 9,24 μ. και πλάτος 14,02 μ. ζύγιζε άδειο 1450 κιλά, ενώ κατά την απογείωση 2200 κιλά. Διέθετε ένα πολυβόλο μόνιμα τοποθετημένο μπροστά καθώς και άλλο ένα διπλό πολυβόλο που μετακινείτο πίσω. Μπορούσε επίσης να μεταφέρει ως 400 κιλά βόμβες. Η μέγιστη ταχύτητα του ήταν 204 χλμ/ώρα, η ακτίνα δράσης του 750 χλμ και η επιχειρησιακή οροφή 5500 μ. Οι πρώτες παραδόσεις στη Σοβ. Αεροπορία πραγματοποιήθηκαν το 1924 (100 α/φη) και συνεχίστηκαν ως το 1931 όταν είχαν συνολικά παραχθεί 2800 αεροσκάφη. Τα πρώτα 2000 R-1 διέθεταν κινητήρες Λίμπερτι (Liberty) που ο πρώτος αγοράστηκε από την Αμερική και προσαρμόστηκαν από τον Πολυκαρπόφ και τα υπόλοιπα τη σοβιετική έκδοση Μ-5. Το R-1 ήταν ένα πολύ απλό στην κατασκευή του αεροσκάφος, πάνω στο οποίο εκπαιδεύτηκαν χιλιάδες πιλότοι, αεροναυτίλοι-παρατηρητές και απέκτησαν εμπειρία οι τεχνικοί εδάφους, δηλ. ό,τι χρειαζόταν για τους δύσκολους αυτούς καιρούς.

Το γραμματόσημο των 5 καπικίων απεικονίζει ένα αεροσκάφος UT-2 (Uchebhnii Trenirovochnii= αεροσκάφος βασικής εκπαίδευσης). Το αεροσκάφος αυτό, κατασκευής 1936, προήλθε από μετατροπή του AIR-9bis από τον Γιάκοβλεφ (Yakovlev) αφαιρώντας την οροφή του κόκπιτ από το διθέσιο αεροσκάφος γεγονός που μείωσε την ταχύτητά του σε 200 χλμ/ώρα (AIR-10). Αποβλέποντας στην εκ νέου αύξηση της ταχύτητάς του ο Γιάκοβλεφ εφοδίασε το μοντέλο του 1937 με τον κινητήρα Μ-11Ε (AIR-20). Ο τύπος αυτός έφθασε τα 230 χλμ/ώρα, είχε ακτίνα δράσης 450 χλμ. και επιχειρησιακή οροφή 6500 μ. Το μοντέλο AIR-20 του UT-2 ήταν μοντέλο παραγωγής ως το 1938 και ήταν το αεροσκάφος βασικής εκπαίδευσης των πιλότων ως το 1938. Από τη χρονιά αυτή διάφοροι λόγοι έκαναν επιτακτική τη χρήση των κινητήρων Μ-11 αντί των Μ-11Ε γεγονός που μείωσε πάλι την ταχύτητα στα 205 χλμ/ώρα. Παράλληλα όμως εφοδιάστηκε με μεγαλύτερες δεξαμενές καυσίμων αυξάνοντας την ακτίνα δράσης του στα 500 χλμ. Από το 1938 ως το 1946 παρήχθησαν 7243 αεροσκάφη UT-2 διαφόρων τύπων, όλα όμως διακρίνονταν για την εξαιρετικά απλή κατασκευή τους. Χρησιμοποιήθηκαν κύρια για την αρχική αλλά και για τη δεύτερη φάση εκπαίδευσης των πιλότων.

Το γραμματόσημο των 10 καπικίων παρουσιάζει ένα Yak-18. Το αεροσκάφος αυτό προήλθε από την προηγμένη έκδοση UT-2MV του UT-2 εκπαιδευτικού που είδαμε προηγουμένως. Το Yak-18 ήταν ένα διθέσιο μονοκινητήριο, ολομεταλλικής κατασκευής, χαμηλοπτέρυγο μονόπλανο που χρησιμοποιήθηκε για τη βασική εκπαίδευση των πιλότων αλλά και για τις ανάγκες των αερολεσχών.

Διέθετε έναν κινητήρα Μ-11FR των 160 ίππων, όχι πολύ μεγάλο για ένα αεροσκάφος που κατά την απογείωση ζύγιζε 1120 κιλά. Το Yak-18 είχε μέγιστη ταχύτητα 250 χλμ/ώρα, ακτίνα δράσης 1000 χλμ. και επιχειρησιακή οροφή 4000 μ. Από το 1949 ως το 1954 το αεροσκάφος αυτό κατέρριψε αρκετά ρεκόρ (αποστάσεων και ύψους) της FAI πετώντας με πιλότους μέλη σοβιετικών αερολεσχών. Το Yak-18 παρήχθη χωρίς ουσιώδεις μετατροπές μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του '50. Όταν «φόρεσε» νέο κινητήρα, τον AI-14R το 1957, τότε μετονομάστηκε σε Yak-20.

Το γραμματόσημο των 50 καπικίων παρουσιάζει το αεροσκάφος Yak-50. Το αεροσκάφος αυτό κατασκευάστηκε από το Γραφείο Γιάκοβλεφ για το 8ο Παγκόσμιο Ακροβατικό Πρωτάθλημα που διεξήχθη στο Κίεβο το 1976. Το Yak-50 ήταν εφοδιασμένο με έναν ακτινωτό κινητήρα 360 ίππων Βεντενέγιεφ (Vedeneyev) Μ-14Ρ, μια εξέλιξη του Μ-14Β26. Το Yak-50 ως ένα καθαρά ακροβατικό αεροσκάφος πέτυχε αρκετές νίκες στο Παγκόσμιο Πρωτάθλημα του 1976 και στη συνέχεια εφοδίασε τις περισσότερες αεροπορικές σχολές και αερολέσχες. Το αεροσκάφος ήταν μονοθέσιο είχε μήκος 7,68 μ. και πλάτος 9,5 μ., ζύγιζε άδειο 765 κιλά και κατά την απογείωση 900 κιλά. Ανέπτυσσε μέγιστη ταχύτητα 300 χλμ./ώρα, είχε επιχειρησιακή οροφή 5500 μ. και ακτίνα δράσης 500 χλμ.

Το γραμματόσημο των 55 καπικίων παρουσιάζει το αεροσκάφος Yak-55. Το αεροσκάφος αυτό σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε για να ενισχύσει τη σοβιετική παρουσία στο Παγκόσμιο Ακροβατικό Πρωτάθλημα που διεξήχθη 8-22 Αυγούστου το 1982 στο Σπίτσμπεργκ (Spitzberg) της Αυστρίας. Στο πρωτάθλημα αυτό, οι Σοβιετικοί αεραθλητές με το Yak-55 κατέκτησαν 6 χρυσά, 6 ασημένια και 4 χάλκινα μετάλλια. Και αυτό το αεροσκάφος, όπως το Yak-50, είναι μονοθέσιο. Το μήκος του είναι 7,48 μ., το πλάτος του 8,2 μ., ενώ κατά την απογείωσή του ζυγίζει 840 κιλά. Διαθέτει έναν ακτινωτό κινητήρα Μ-14Ρ των 360 ίππων, και μπορεί ν' αναπτύξει μέγιστη ταχύτητα 320 χλμ./ώρα.

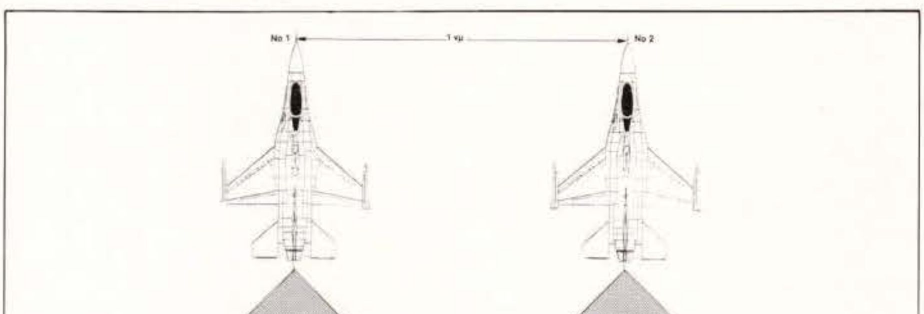
ΛΕΩΝΙΔΑΣ Σ. ΜΠΛΑΒΕΡΗΣ

ΕΛΙΓΜΟΙ ΕΝΑΕΡΙΟΥ ΜΑΧΗΣ

Έχοντας ολοκληρώσει τους βασικούς ελιγμούς εναερίου μάχης (BFM) αρχίζουμε σ' αυτό το τεύχος την ανάλυση πιο σύνθετων ελιγμών που περιλαμβάνονται στο κεφάλαιο ACM (Air Combat Maneuver) και που μας φέρνουν ένα βήμα πιο κοντά στη ρεαλιστική μάχη στον αέρα.

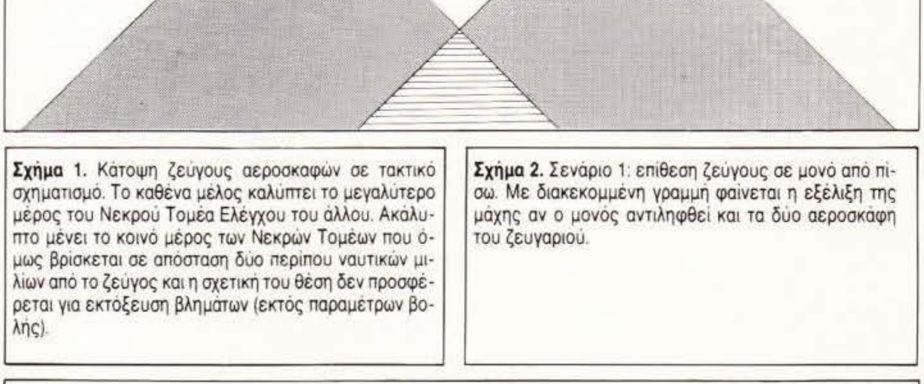
Του Φώτη Δημητρόπουλου

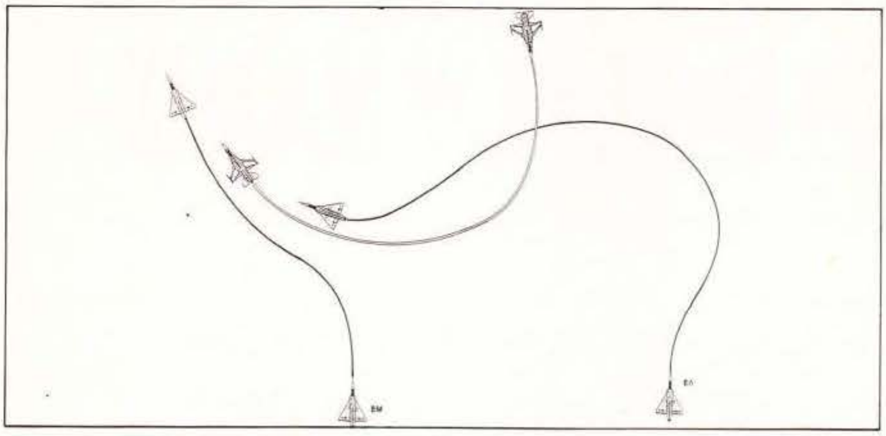
Οι βασικοί ελιγμοί εναερίου μάχης (BFM) είναι το πρώτο βήμα για μελέτη από κάποιον που ενδιαφέρεται να μυηθεί στα μυστικά της αερομαχίας. Αφορούν, όπως περιγράψαμε αναλυτικά σε προηγούμενα τεύχη, απλούς, στοιχειώδεις ελιγμούς, που μπορούν να εκτελεσθούν στη διάρκεια μάχης «Ένας εναντίον Ενός». Αυτή η μάχη είναι η πιο εύκολα αντιληπτή από τον καθένα γι' αυτό και ήταν το πρώτο αντικείμενο της προσοχής μας. Πρέπει όμως να αντιληφθούμε ότι μία αναμέτρηση στον αέρα δεν καταλήγει πάντα ή τις περισσότερες φορές σε "1 vs 1", αφού η συνάντηση σχηματισμών αντιπάλων αεροσκαφών στον αέρα είναι ως ένα σημείο τυχαίο γεγονός.
Η εμπειρία πολέμων (Ισραήλ, ΗΠΑ - Βιετνάμ) απέδειξε ότι η πλέον κατάλληλη, από πλευράς τακτικής, δύναμη για μάχη είναι το ζευγάρι αεροσκαφών. Κι αυτό γιατί ένα ζευγάρι διαθέτει σημαντική ισχύ πυρός, ευκολία ελέγχου τόσο ανάμεσα στα μέλη του σχηματισμού όσο και από το έδαφος (GCI), ευελιξία, στην κίνηση και αντιμετώπιση μιας κατάστασης καθώς αυτή διαμορφώνεται στην εξέλιξη της μάχης.
Στα ACM, περιγράφουμε τους ελιγμούς που μπορεί να εκτελέσει ένα ζευγάρι αεροσκαφών καθώς αυτό εκδηλώνει ή δέχεται επίθεση από ένα και μόνο αεροσκάφος.
Είναι προφανές ότι τα ACM βρίσκονται ένα επίπεδο πολυπλοκότητας πάνω από τα BFM.
Στο εξής θα θεωρούμε σαν φίλιο σχηματισμό το ζεύγος και σαν εχθρικό το μονό αεροσκάφος ενώ η όλη ανάλυση που θα ακολουθήσει γίνεται με την προϋπόθεση ότι τα εμπλεκόμενα αεροσκάφη είναι οπλισμένα με βλήματα οπισθίου ημισφαιρίου (π.χ. AIM-9P) και πυροβόλα.
Όταν ένα ζευγάρι βρίσκεται στον αέρα, εκτελώντας περιπολία πετάει σε «τακτικό σχηματισμό».
Αυτό σημαίνει ότι τα δύο αεροσκάφη πετάνε παράλληλα, το ένα στο φτερό του άλλου και έχοντας ένα μίλι πλευρικό



Σχήμα 1. Κάτοψη ζεύγους αεροσκαφών σε τακτικό σχηματισμό. Το καθένα μέλος καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος του Νεκρού Τομέα Ελέγχου του άλλου. Ακάλυπτο μένει το κοινό μέρος των Νεκρών Τομέων που όμως βρίσκεται σε απόσταση δύο περίπου ναυτικών μιλίων από το ζεύγος και η σχετική του θέση δεν προσφέρεται για εκτόξευση βλημάτων (εκτός παραμέτρων βολής).

Σχήμα 2. Σενάριο 1: επίθεση ζεύγους σε μονό από πίσω. Με διακεκομμένη γραμμή φαίνεται η εξέλιξη της μάχης αν ο μονός αντιληφθεί και τα δύο αεροσκάφη του ζευγαριού.





διαχωρισμό χωρίς να είναι υποχρεωτικό να πετάνε και στο ίδιο ύψος. (Στην πράξη συνηθίζεται ακριβώς το αντίθετο). Ο τακτικός σχηματισμός έχει καταξιωθεί στη «συνείδηση» όλων των αεροποριών του κόσμου σαν αυτός που προσφέρει την καλύτερη δυνατή κάλυψη και άρα έλεγχο του χώρου γύρω από το ζευγάρι. (Σχ. 1).

Στη διάρκεια των ACM το ένα μέλος του ζευγαριού (ΕΜ) εμπλέκεται σε μάχη με το μονό αεροσκάφος εκτελώντας BFM ενώ το άλλο, το ελεύθερο (ΕΛ) μέλος προσπαθεί να μπει στη μάχη και να καταρρίψει το μονό πριν αυτός προλάβει και ρίξει το άλλο μέλος του σχηματισμού του. Τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η προηγούμενη εκπαίδευση (γνωστοί τρόποι συμπεριφοράς - αντίδρασης) στα αεροσκάφη του ζευγαριού είναι φανερά. Είναι άρα πολύ φυσικό να θεωρείται σαν η χειρότερη περίπτωση για ένα μονό αεροσκάφος να δέχεται επίθεση από ζεύγος αεροσκαφών.

Όπως και στην ανάλυση των BFM, θα αναφέρουμε μερικά σενάρια που συνδυαζόμενα μεταξύ τους καλύπτουν οποιοδήποτε ελιγμό μπορεί να εκτελεστεί στα πλαίσια των ACM.

ΣΕΝΑΡΙΟ 1 (ΣΧΗΜΑ 2)

Εδώ το ζευγάρι επιτίθεται στο μονό αεροσκάφος από πίσω. Με την απόκτηση οπτικής επαφής, με το στόχο το ζευγάρι επιταχύνει για να αυξήσει την ενεργειακή στάθμη του, αφού η ενέργεια του στόχου είναι άγνωστη.

Πλησιάζοντας το στόχο προσπαθούν να μπουν σε παραμέτρους βολής βλήματος χωρίς αυτός να τους αντιληφθεί.

Αν ο μονός τους αντιληφθεί και αντιδράσει στρέφοντας απότομα (κάνοντας Hard Turn), το εμπλεκόμενο μέλος (ΕΜ) στρέφει και προσπαθεί να παραμείνει εσωτερικά του για βολή πυροβόλων ή βλήματος. Αν λόγω της μεγάλης σχετικής ταχύτητας ή της πολύ απότομης στροφής του μονού, το ΕΜ βγει overshoot, παριστάνει το δόλωμα επιταχύνοντας και διατηρώντας το στόχο εκτός παραμέτρων βολής. Στο μεταξύ το ελεύθερο μέλος (ΕΛ) τοποθετείται εντός παραμέτρων και εκτελεί βολή, πριν το καταρθώσει ο αντίπαλος στο εμπλεκόμενο μέλος.

Αν ο μονός αντιληφθεί και τα δύο αεροσκάφη δεν θα αντιστρέψει μετά το πρώτο overshoot του ΕΜ, αλλά θα συνεχίσει να στρέφει σκληρά προσπαθώντας να θέσει εκτός παραμέτρων βολής και το ΕΛ. Στην περίπτωση αυτή τα μέλη του σχηματισμού αλλάζουν ρόλους μεταξύ τους και το καινούργιο ελεύθερο μέλος προσπαθεί να τεθεί απαρατήρητο εντός παραμέτρων βολής.

Σχήμα 3. Σενάριο 2: Επίθεση κατά μέτωπο.

Από το πρώτο, λοιπόν, σενάριο που είναι και η πιο απλή περίπτωση ACM, γίνεται αντιληπτή η πολύ μεγάλη σημασία του συντονισμού ανάμεσα στους χειριστές του ζευγαριού. Γίνεται επίσης κατανοητή η άμεση ανάγκη για γνώση σε βάθος των BFM. Ιδιαίτερα για το αρχικά εμπλεκόμενο μέλος που πρέπει να διατηρηθεί εσωτερικά της στροφής του μονού ή ακόμα και όταν περάσει overshoot εκτελώντας αμυντικούς ελιγμούς (jinking) να κρατήσει τον μονό εκτός παραμέτρων βολής και να δώσει έτσι την ευκαιρία στο ΕΛ για κατάρριψη. Από τη μεριά του μονού ισχύει το ίδιο διότι πρέπει να μπορεί να εκτιμάει το πόσο απότομα θα στρέψει προς το μέρος του εμπλεκόμενου μέλους, ώστε να μπορέσει να διατηρήσει την ενέργειά του σε αρκετά υψηλά επίπεδα, πράγμα που θα του επιτρέψει να ελιχθεί αποτελεσματικά και στη συνέχεια, της μάχης. Σημειώνουμε ότι παρόμοιες διαπιστώσεις για την αξία και άψογη εκτέλεση των BFM γίνονται και στα σενάρια που ακολουθούν. Για λόγους συντομίας δεν θα τις αναφέρουμε.

ΣΕΝΑΡΙΟ 2 (ΣΧΗΜΑ 3)

Εδώ το ζευγάρι συναντιέται κατά μέτωπο με το μονό (Front). Το εμπλεκόμενο μέλος στρέφει εξωτερικά του στόχου παρασύροντάς τον μαζί του και δίνοντας την ευκαιρία στο ελεύθερο μέλος να τοποθετηθεί για βολή.

Πριν καθοριστεί ποιό θα είναι το εμπλεκόμενο μέλος τα αεροσκάφη του ζευγαριού «ανοίγουν» λίγο δυσκολεύοντας την οπτική αποκάλυψη και των δύο και περιμένουν το μονό να στρέψει προς το μέρος του ενός. Ο τελευταίος γίνεται αυτόματα το εμπλεκόμενο μέλος και συνεχίζει να «ανοίγει» δελεάζοντας περισσότερο το μονό.

Αν ο μονός συνεχίσει να πετάει ευθεία, και περάσει ανάμεσα στο ζευγάρι, η αντίδραση του τελευταίου και η εξέλιξη της μάχης αναλύεται στο επόμενο σενάριο.

Συνεχίζεται

Η νέα υπό κατασκευή κλάση αντιτορπιλικών του ιαπωνικού ναυτικού θα είναι εξοπλισμένη τόσο με το σύστημα AEGIS όσο και με το σύστημα κάθετα εκτοξευομένων πυραύλων Mk41 όπως αυτά που εξοπλίζουν τα αμερικανικά αντιτορπιλικά της κλάσης «Arleigh Burke». Το AEGIS σχεδιάστηκε για το συντονισμό της αντιαεροπορικής άμυνας ομάδων κρούσης αεροπλανοφόρων, ενώ το Mk41 είναι δυνατόν να εκτοξεύει τόσο αντιαεροπορικούς πυραύλους Στάνταρντ SM-2 όσο και πυραύλους εναντίον πλοίων Χάρπουν και ανθυποβρυχιακές ρουκέτες ASROC.

Η ισπανική εταιρία ENSB παρέδωσε στον ισπανικό στρατό τα πρώτα 20 εκσυγχρονισμένα άρματα μάχης AMX-30EM. Ανάμεσα στο πακέτο εκσυγχρονισμού περιλαμβάνεται νέος κινητήρας MTU-833 Ka-501, αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων LSG-3000, νέο σύστημα ελέγχου βολής με αποστασιόμετρο λέιζερ που επιτρέπει την πλήρη αξιοποίηση πυρομαχικών APFSDS, σταθεροποίηση του πυροβόλου για βολή εν κινήσει, νέα εσωτερική διαρρύθμιση που επιτρέπει τη μεταφορά μεγαλύτερης ποσότητας πυρομαχικών κ.ά. Σε πρώτη φάση θα εκσυγχρονιστούν 200 άρματα ενώ ο ισπανικός στρατός εξετάζει και την πιθανότητα τοποθέτησης «ενεργού θωράκισης» (reactive armour).

Η συνένωση των δύο γερμανικών βιομηχανικών κολοσσών, Daimler-Benz και MBB δημιουργεί τη δεύτερη σε μέγεθος ευρωπαϊκή εταιρία αεροδιαστημικού και αμυντικού υλικού μετά την British Aerospace, γνωστή σαν DASA (Deutsche Aerospace).

Η προσπάθεια του Ισραήλ να αποκτήσει ηλεκτρονικό υπερυπολογιστή, για δεύτερη φορά μέσα σε λίγους μήνες προκάλεσε ήδη την αντίδραση της αμερικανικής κυβέρνησης που διέταξε τη διεξαγωγή σχετικών ερευνών. Πρόσφατα η εταιρία IMI (Israel Military Industries) προσπάθησε να αγοράσει έναν υπολογιστή IBM 3090 που σύμφωνα με αμερικανούς επισήμους μπορεί να εξομοιώσει τροχιές βαλλιστικών πυραύλων και άλλα στοιχεία απαραίτητα στην ανάπτυξη ενός βαλλιστικού συστήματος. Πριν μερικούς μήνες, το Ινστιτούτο Τεχνολογίας της ίδιας χώρας είχε υποβάλει αίτηση στις ΗΠΑ για την αγορά ενός υπερυπολογιστή Κρέι και μόνο μετά από πιέσεις είχε συμφωνήσει στον έλεγχο της χρήσης του υπολογιστού από τις αμερικανικές αρχές. Οι ΗΠΑ ανησυχούν για τη διάδοση της τεχνολογίας βαλλιστικών πυραύλων στη Μέση Ανατολή και ιδιαίτερα για τη στενή συνεργασία Ισραήλ-Νοτίου Αφρικής.

Η Αίγυπτος ανακοίνωσε ότι διαθέτει μια έκδοση του πυραύλου AIM-9L που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα σοβιετικής κατασκευής μαχητικά MiG-21.

Η βελγική αεροπορία έχασε το 24ο F-16A/B της δύναμής της από το 1979 που ο τύπος μπήκε σε υπηρεσία, όταν ένα αεροσκάφος συνετρίβη στις 24 Οκτωβρίου μετά από εισρόφηση ξένου σώματος και «κράτημα» του κινητήρα. Ήταν το πέμπτο F-16 που απωλέσθηκε μέχρι στιγμής φέτος και ισοφαρίζει το περσινό θλιβερό ρεκόρ. Η χειρότερη χρονιά ήταν το 1984 με οκτώ απώλειες.

Τα μαχητικά αεροσκάφη Μιράζ 2000 συμπλήρωσαν ήδη 100.000 ώρες πτήσης σε χρήση σε όλο τον κόσμο.

ΔΩΣΤΕ ΑΥΤΗ ΤΗΝ "ΑΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗ" ΝΑ ΤΗ ΔΙΑΒΑΣΕΙ Η ΓΥΝΑΙΚΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ ΣΑΣ

«Αντρική Διαφήμιση» είναι γιατί μιλάει για ένα θέμα που μέχρι σήμερα θεωρείται αντρικό.
Αλλά θα προσέξατε ότι το «αντρική διαφήμιση» είναι μέσα σε εισαγωγικά.
Σκόπιμα. Για να φανεί ότι το θέμα δεν είναι μόνο αντρικό αφού πρόκειται για την αμοιβαιότητα στον έρωτα, την κοινή ευχαρίστηση και τον οικογενειακό προγραμματισμό. Αφού πρόκειται για τα μέσα προφύλαξης στον έρωτα.
Τα πιο συνηθισμένα από αυτά, τ' αγοράζει συνήθως ο άντρας στο περίπτερο, με το «κλείσιμο του ματιού».
Καμία ενημέρωση, κανένας έλεγχος και η ευθύνη παραμερίζεται με τον πιο ανεύθυνο τρόπο.

Η ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΓΥΝΑΙΚΑ

Καιρός είναι να αναλάβει και η γυναίκα πρωτοβουλία για τα μέσα προφύλαξης, για την **υγεία**, τον οικογενειακό προγραμματισμό, την αμοιβαιότητα στον έρωτα.
Όχι για να κατακτήσει ακόμη ένα «αντρικό οχυρό» αλλά επειδή η γυναίκα επωμίζεται τα βάρη ενός απρογραμμάτιστου παιδιού ή την ταλαιπωρία μιας διακοπής της εγκυμοσύνης.

DUO: ΚΙ ΑΛΛΟ ΕΝΑ ΤΑΜΠΟΥ ΣΤΗ ΖΩΗ ΤΩΝ ΖΕΥΓΑΡΙΩΝ ΠΕΦΤΕΙ

Τα DUO είναι η σοβαρή αντιμετώπιση της προστασίας, για σωστές συντροφικές σχέσεις, για σωστό οικογενειακό προγραμματισμό χωρίς να παραβλέπονται οι σημαντικοί παράγοντες της **αμοιβαίας ευχαρίστησης** και της **υγείας**.
Προσφέρουν σιγουριά, είναι ηλεκτρονικά ελεγμένα για να είναι ασφαλή ένα προς ένα, έχουν ειδική επίστρωση, που διευκολύνει, γίνονται από φυσικό υλικό Latex και έχουν ανατομικό σχήμα.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΕ ΚΑΙ ΧΑΡΕΙΤΕ

Με τα DUO δεν υπάρχει πια το άγχος (και συχνά η αγωνία) για μια ανεπιθύμητη εγκυμοσύνη.
Η γυναίκα συμμετέχει στον έρωτα που γίνεται έτσι πράξη υπέρτατης αγάπης και συντροφικότητας.
Και αν προγραμματίσετε παιδί, όταν το αποκτήσετε, η ζωή σας θα φτάσει στα όρια της ευτυχίας, επειδή το θέλατε.

ΑΓΟΡΑΣΤΕ ΤΑ ΚΙ ΕΣΕΙΣ ΟΙ ΓΥΝΑΙΚΕΣ

Τα DUO θα τα βρείτε παντού. Στα Φαρμακεία, στα Σούπερ Μάρκετς αλλά και στα περίπτερα. Αγοράστε τα κι εσείς, η γυναίκα.
Δεν είναι τόλμη. Είναι μία πράξη ευθύνης. Κι αν αυτό είναι δύσκολο (που δεν είναι), ενημερώστε τον άντρα της ζωής σας. Και πείτε του να τα αγοράζει αυτός. Ζητώντας όμως DUO, όχι «κλείνοντας το μάτι».



ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΤΥΠΟΙ DUO

- **DUO Regular** (ρέγκιουλαρ): **κανονικό**



- **DUO Stimulating** (στιμιουλέϊτινγκ): **με όχι λεία επιφάνεια, διεγερτικό**



- **DUO Ultra Thin** (ούλτρα θιν): **πολύ λεπτό**



- **DUO Retarding** (ριτάρντινγκ): **επιβραδυντικό**



DUO

η έγκυρη αντισυλληπτική προστασία

Ένα ακόμη προϊόν της BDF ●●●●

MASS

